



COMPANIA NAȚIONALĂ DE AUTOSTRĂZI  
ȘI DRUMURI NAȚIONALE DIN ROMÂNIA

# BULETIN TEHNIC RUTIER

ISSN: 1583-820X

Publicație lunară editată de C.N.A.D.N.R.  
**Anul IX, nr. 11-12/2013**

## **SUMAR**

Normativ

privind proiectarea drumurilor expres - AND 598-2013..... pag. 15-90

Normativ

privind executarea la cald a îmbrăcămintilor bituminoase  
pentru calea pe pod - AND 546-2013.....pag. 91-160

**NORMATIV  
PRIVIND PROIECTAREA DRUMURILOR EXPRES**

COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE DIN  
ROMANIA - S.A.

**DECIZIA**

Directorului General al Companiei Nationale de Autostrazi si Drumuri Nationale  
din Romania S.A.  
Nr. 1221 / 29.08.2013

In conformitate cu O.U.G. nr. 84/2003 privind infiintarea Companiei Nationale de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania S.A., prin reorganizarea Regiei Autonome Administratia Nationala a Drumurilor din Romania, cu modificarile si completarile ulterioare, aprobată prin Legea nr. 47/2004, cu modificarile ulterioare si in baza Ordinului ministrului delegat pentru proiecte de infrastructura de interes national si investitii straine nr. 393/22.08.2013, prin care dl. Narcis Stefan NEAGA preia atributiile de Director General al C.N.A.D.N.R. S.A., se emite prezenta

**DECIZIE**

Art. 1. Se aproba "Normativul privind proiectarea drumurilor expres pe reteaua rapida de comunicatii", ind. – AND 598/2013, in conformitate cu Documentul de avizare CTE nr. 4321/01.08.2013 anexat la prezenta.

Art. 2. Prezenta decizie anuleaza Decizia Directorului General al CNADNR nr. 684/17.10.2007.

Art. 3. Decizia se comunica prin grija Biroului Reglementari Tehnice si Trafic din cadrul Directiei Tehnice a CNADNR SA, la DRDP 1-7 si CESTRIN care vor duce la indeplinire prevederile prezentei decizii.

Art. 4. Prezenta decizie s-a emis in 2 exemplare, un exemplar pentru serviciul Arhiva si un exemplar la Biroul Reglementari Tehnice si Trafic.

DIRECTOR GENERAL  
Narcis Stefan NEAGA



VIZAT  
DIRECTOR DIRECTIA LEGISLATIE,  
CONTENCIOS SI CONTRACTE  
ANDREI FILIPESCU

## CUPRINS

<b>CAPITOLUL I</b>	
<b>PRINCIPIII GENERALE.....</b>	<b>15</b>
SECTIUNEA 1	Obiect și domeniu de aplicare.....
SECTIUNEA a 2-a	Prevederi generale.....
SECTIUNEA a 3-a	Definiții – terminologie.....
SECTIUNEA a 4-a	Referințe.....
<b>CAPITOLUL II</b>	
<b>ELEMENTELE PROFILULUI TRANSVERSAL.....</b>	<b>23</b>
SECTIUNEA 1	Norme generale.....
SECTIUNEA a 2-a	Profilul transversal tip curent în aliniamente.....
SECTIUNEA a 3-a	Profil transversal tip cu trei benzi de circulație pe sens.....
SECTIUNEA a 4-a	Elemente ale profilului transversal în situațiile particulare.....
SECTIUNEA a 5-a	Secțiuni transversale ale podurilor, pasajelor și viaductelor pe drumurile expres.....
SECTIUNEA a 6-a	Pasaje peste drumurile expres.....
SECTIUNEA a 7-a	Tuneluri.....
SECTIUNEA a 8-a	Profilele transversale pe căile de acces la drumurile expres.....
SECTIUNEA a 9-a	Structuri rutiere.....
SECTIUNEA a 10-a	Terasamente.....
<b>CAPITOLUL III</b>	
<b>ELEMENTE DETERMINANTE ALE TRASEULUI.....</b>	<b>44</b>
SECTIUNEA 1	Viteza de proiectare.....
SECTIUNEA a 2-a	Elemente geometrice ale drumurilor expres.....
<b>CAPITOLUL IV</b>	
<b>AMENAJAREA CURBELOR ÎN PLAN ȘI ÎN SPAȚIU.....</b>	<b>50</b>
SECTIUNEA 1	Generalități.....

SECȚIUNEA a 2-a	Amenajarea curbelor.....	50
SECȚIUNEA a 3-a	Amenajarea suprafețelor celorlalte benzi ale drumului expres din afara căilor.....	50
SECȚIUNEA a 4-a	Supralărgiri în curbe.....	51
<b>CAPITOLUL V</b>		
<b>PROFILUL LONGITUDINAL.....</b>		52
SECȚIUNEA 1	Date de proiectare.....	52
<b>CAPITOLUL VI</b>		
<b>ACCESE PE DRUMURILE EXPRES.....</b>		53
SECȚIUNEA 1	Date generale.....	53
<b>CAPITOLUL VII</b>		
<b>MĂSURI PENTRU SIGURANȚA CIRCULAȚIEI.....</b>		54
SECȚIUNEA 1	Parapete de siguranță.....	54
SECȚIUNEA a 2-a	Stâlpi de ghidare.....	55
<b>CAPITOLUL VIII</b>		
<b>INTERSECȚII SI RAMIFICAȚII</b>		
<b>CU ALTE CĂI DE COMUNICAȚII.....</b>		56
SECȚIUNEA 1	Date generale.....	56
SECȚIUNEA a 2-a	Tipuri de noduri rutiere.....	56
SECȚIUNEA a 3-a	Amenajarea acceselor la nodurile rutiere.....	56
<b>CAPITOLUL IX</b>		
<b>SCURGEREA APELOR.....</b>		61
SECȚIUNEA 1	Generalități.....	61
SECȚIUNEA a 2-a	Principii de proiectare.....	61
SECȚIUNEA a 3-a	Șanțuri adiacente drumului.....	62
SECȚIUNEA a 4-a	Șanțuri de gardă.....	63
SECȚIUNEA a 5-a	Alte elemente pentru colectarea și evacuarea apelor pluviale.....	63
SECȚIUNEA a 6-a	Podeje.....	64

**CAPITOLUL X**  
**DOTĂRI ALE DRUMURIILOR EXPRES.....65**

SECȚIUNEA 1	Tipuri.....65
SECȚIUNEA a 2-a	Parcări de scurtă durată.....66
SECȚIUNEA a 3-a	Spații pentru servicii.....68
SECȚIUNEA a 4-a	Distanțe de amplasare pentru parcări de scurtă durată și spații pentru servicii.....69
SECȚIUNEA a 5-a	Criterii de amplasare pentru parcări de scurtă durată și spații pentru servicii.....69
SECȚIUNEA a 6-a	Criterii de proiectare pentru parcări de scurtă durată și spații pentru servicii.....71
SECȚIUNEA a 7-a	Clădiri și echipamente pentru parcări de scurtă durată și spații pentru servicii.....75
SECȚIUNEA a 8-a	Centre de întreținere și puncte de sprijin pentru întreținere.....76

**CAPITOLUL XI**

<b>MARCAJE ȘI INDICATOARE RUTIERE.....80</b>	
SECȚIUNEA 1	Date generale.....80
SECȚIUNEA a 2-a	Marcaje rutiere.....80
SECȚIUNEA a 3-a	Indicatoare rutiere.....81

**CAPITOLUL XII**

<b>CONSIDERAȚII DE MEDIU,</b>	
<b>ÎNTREȚINEREA ȘI PROTEJAREA LUCRĂRILOR.....82</b>	
SECȚIUNEA 1	Prevederi generale.....82

**ANEXA 1**

Valori ale elementelor geometrice ale drumurilor expres.....84
--

**ANEXA 2**

Amenajarea în spațiu a curbelor.....86
--

**NORMATIV  
PRIVIND PROIECTAREA  
DRUMURILOR EXPRES**

**INDICATIV  
AND 598/2013**

**CAPITOLUL I  
PRINCIPIII GENERALE**

**SECȚIUNEA 1  
Obiect și domeniu de aplicare**

**Art. 1.** – (1) Prezentul normativ stabilește principiile de proiectare pentru drumurile expres din România.

(2) Normativul se aplică traseelor noi de drumuri expres.

(3) Normativul s-a întocmit în conformitate cu prevederile Legii nr. 82/1998 de aprobată a OG 43/1997 republicată, privind regimul drumurilor, a normelor de aplicare stabilite prin Ordinul MT 45/1998 și cu Acordul European asupra marilor drumuri de circulație internațională (AGR).

**SECȚIUNEA a 2-a  
Prevederi generale**

**Art. 2.** Drumurile expres sunt drumuri naționale accesibile numai prin noduri și care:

Elaborat de:  
**S.C. TRANSPROJECT 2001 S.A.**

Aprobat de:  
**C.N.A.D.N.R.**  
cu Decizia nr. 1221/29.08.2013

- a) au două căi de circulație unidirecțională cu cel puțin două ducte, tuneluri). Zona nodurilor, acceselor, lucrările de artă cu o lunghiere de 100 m vor fi iluminat. Iluminatul tunelurilor se va face conform reglementărilor în vigoare;
- b) nu intersectează la nivel nici o altă cale de comunicație;
- c) permit intrarea și ieșirea autovehiculelor numai cu acces dreapta, în locuri special amenajate;
- d) leagă între ele mari centre populate sau centre generatoare de trafic, fără a traversa localitățile.

**Art. 3.** – (1) Drumurile expres vor fi drumuri naționale de clasă tehnică II, cu 2 benzi de circulație pe sens.

(2) Funcție de evoluția traficului și în corelare cu „Planul Național de Amenajare a Teritoriului Național - Secțiunea I Rețele de Transport”, drumul expres 2 x 2 benzi de circulație poate fi dezvoltat în:

- Drum expres cu 2 x 3 benzi de circulație pe sens;
- Autostradă, situație în care elementele geometrice ale

amenajării în plan și spațiu vor fi conform PD 162, încă din fază inițială de proiectare.

**Art. 4.** (1) Drumurile Expres vor avea următoarele dotări:

- a) parcări de scurtă durată;
- b) spații pentru servicii;
- c) centre de întreținere și/sau puncte de sprijin pentru întreținere;
- d) garduri de protecție;
- e) sisteme de siguranță circulației, orizontale și verticale (panouri antiorbire) și de gestionare a traficului;
- f) noduri rutiere, accese, lucrări de artă (poduri, pasaje, via-

g) panouri fonoabsorbante vor fi montate acolo unde este cazul (zone rezidențiale, rezervații naturale, etc.).

(2) La proiectarea drumurilor expres se va ține seama de următoarele aspecte:

a) să fie analizate locurile unde pot fi amplasate unitățile de deservire care aparțin altor beneficiari (stații de alimentare cu carburanți, unități de reparații și deservire auto, hoteluri, moteluri, etc.) și accesele acestora la drum;

b) zona drumurilor expres (care cuprind ampriza, zonele de siguranță și de protecție) trebuie să fie degajată de orice construcții supraterane. Toate construcțiile noi din zona drumurilor expres, cu excepția dotărilor indicate în aliniamentele precedente, vor putea fi amplasate la distanță de minimum 50 m de la axul drumului. În cazul construcțiilor existente la distanțe mai mici, se va decide de la caz la caz, în funcție de importanță și valoarea construcțiilor, dacă acestea trebuie demolate sau vor putea fi menținute cu luarea măsurilor necesare pentru ca accesul la drum în aceste zone să fie oprit.

Modificările aduse O.G. 43 la art. 47, pct 1.1 precizează că în vederea fluidizării traficului în afara localităților se interzice execuția oricărei construcții care generează un trafic suplimentar la o distanță mai mică de 50 m de la marginea îmbrăcământii drumului expres. Prin construcții care generează trafic suplimentar se au în vedere unități productive, parcuri industriale, precum și alte obiective și/sau construcții asemănătoare în care se desfășoară activități economice;

c) toate instalațiile (cabluri electrice, telecomunicații, etc), conducte și rețele (gaze, apă, canal, etc.) vor fi amplasate în afara zonei de siguranță

a drumului. Aceste instalații nu vor putea fi amplasate pe poduri, viaducte acestea se vor transforma în cale de circulație unidirecțională, cealaltă și pasaje și nici sub acestea. Dacă aceste instalații și rețele vor fi amplasate cale putând avea un alt amplasament, cu crearea legăturilor astfel încât în zona de protecție, ele necesită avizul Administratorului drumului. Fac riveranii să poată avea acces la proprietăți.

**Art. 5.** (1) Traversarea și subtraversarea drumurilor expres de către instalații se va face cu asigurarea desfășurării fluente și în condiții de siguranță a traficului rutier, conform Normelor tehnice privind proiectarea și amplasarea construcțiilor, instalațiilor și panourilor publici- tare în zona drumurilor, pe poduri, viaducte și tuneluri rutiere, aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 571/1997.

(2) Toate supratraversările sau subtraversările se vor realiza cu avizul Administratorului drumului.

**Art. 6.** Amplasarea drumurilor expres în zona căilor ferate se va face în conformitate cu normele de aplicare a Ordonanței Guvernului 43/1997 și cu normele în vigoare pentru căile ferate referitoare la garantele minime de electrificare, la măsurile de protecție a circulației feroviare la pasajele superioare, la zonele de paralelism cu CF, la amplasarea drumului expres paralel cu CF respectiv în zona de protecție a acesteia.

**Art. 7.** În vederea micșorării numărului de intersecții, se vor întocmi studii de sistematizare a rețelelor de drumuri existente, prin care se vor asigura legături între drumuri spre noduri sau la intersecții denivelate și după caz întreruperea sau desființarea celor de mică importanță.

**Art. 8.** (1) În cazul în care Beneficiarul, ținând cont de cererea de trafic, are în vedere dezvoltarea drumului expres în autostradă, elementele geometrice (traseul în plan, profil longitudinal, amenajare în spațiu) se vor proiecta conform normativului PD 162.

(2) În vederea folosirii unor trasee de D.N. sau D.J. existente,

### **SECȚIUNEA a 3-a** **Definiții – terminologie**

**Art. 9.** Terminologia utilizată în prezentul normativ este cea utilizată în SR 4032-1/2001.

### **SECȚIUNEA a 4-a** **Referințe**

<b>OG. Nr.43/1997</b>	Ordonanta privind regimul juridic al drumurilor, cu modificările și completările ulterioare;
<b>Legea nr. 82/1998</b>	Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor;
<b>Ord. MT nr. 43/1998</b>	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor naționale;
<b>Ord. MT nr. 45/1998</b>	Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor;
<b>Ord. MTCT nr. 2264/2004</b>	Aprobarea Reglementării tehnice privind proiectarea și dotarea locurilor de parcare, oprire și staționare, aferente drumurilor publice situate în extravilanul localităților;
<b>Ord. MTCT nr. 1506/2005</b>	Privind modificarea Ord. MTCT nr. 2264/2004;
<b>Legea nr. 455/2004</b>	Legea pentru acceptarea amendamentelor la Acordul European asupra marilor drumuri de circulație internațională (AGR) încheiat la

<b>Legea nr. 10/1995</b>	Geneva la 15 noiembrie 1975; Legea privind calitatea în construcții (cu modificările ulterioare);	<b>TEM/2002</b>	capacitatea de circulație a drumurilor publice; Standardele TEM și RECOMANDĂRI PRACTICE
<b>Legea nr. 319/2006</b>	Legea securității și sănătății în muncă;	<b>PD 162/2002</b>	Ediția a III-a, Februarie 2002;
<b>Legea nr. 307/2006</b>	Legea privind apărarea împotriva incendiilor;		Normativ privind proiectarea autostrăzilor extraurbane;
<b>OUG nr. 195/2005</b>	Ordonanța privind protecția mediului (cu com-pletările ulterioare);	<b>PD 95/2002</b>	Normativ privind proiectarea hidraulică a podurilor și podeșelor;
<b>Legea nr. 363/2006</b>	Legea privind aprobarea Planului de amena- jare a teritoriului național – Secțiunea I Rețele de transport;	<b>STAS 863/1985</b>	Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare;
<b>Legea nr. 277/2007</b>	Cerințele minime de siguranță pentru tunelurile situate pe secțiunile naționale ale Rețelei Rutiere Transeuropene;	<b>STAS 2900/1989</b> <b>SR 4032-1/2001</b>	Lățimea drumurilor; Lucrări de drumuri. Terminologie;
<b>AND 584/2012</b>	Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacitatei portante și al capacitatei de circulație;	<b>SR EN 1317/1÷6/2011</b> <b>SR EN 1997-1/2006</b>	Lucrări de drumuri. Stâlpi de dirijare și parape; Dispozitive de protecție la drumuri (parape); (Eurocode 7) Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale;
<b>AND 583/2002</b>	Normativ privind condițiile de relief pentru proiectarea drumurilor și stabilirea capacitatei de circulație a acestora;	<b>SR 1848/1/2011</b>	Siguranța circulației. Indicatoare rutiere. Clasificare, simboluri și amplasare;
<b>AND 593/2012</b>	Normativ pentru sisteme de protecție pentru siguranța circulației pe drumuri, poduri și autostrăzi;	<b>SR 1848/2/2011</b>	Siguranța circulației. Indicatoare rutiere. Prescripții tehnice;
<b>AND 603/2012</b>	Ghidul privind condițiile de iluminat la drumurile naționale și autostrăzi;	<b>SR 1848/3/2011</b>	Siguranța circulației. Indicatoare rutiere. Scriere, model de alcătuire;
<b>AND 605/2012</b>	Normativ pentru mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă;	<b>SR 1848/4/2004</b>	Siguranța circulației. Semafoare pentru dirijarea circulației. Amplasare și funcționare;
<b>AND 599/2010</b>	Normativ pentru întreținerea drumurilor naționale pe criterii de performanță;	<b>SR 1848/5/2004</b>	Semnalizare rutieră. Indicatoare luminoase pentru circulație. Condiții tehnice de calitate;
<b>AND 530/2012</b>	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere;	<b>SR 1848/7/2004</b>	Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere (cu modificările și completările ulterioare convenite de C.N.A.D.N.R. și Direcția Poliției Rutiere);
<b>PD 189/2012</b>	Normativ departamental pentru determinarea	<b>SR EN 1436/A1:2009</b>	Produse pentru marcare rutieră. Performanța marcajelor rutiere pentru utilizatorii drumului;
		<b>SR EN 1463/A1:2009</b>	Produse pentru marcare rutieră. Butoane re-

**SR EN 13459/2011**

flectorizante. Partea 1: Condiții inițiale de performanță;

**SR EN 1871/2002**

Produse pentru marcare rutieră. Eșantionare din stoc și încercări;

Produse pentru marcare rutieră. Proprietăți fizice.

## **CAPITOLUL II ELEMENTELE PROFILULUI TRANSVERSAL**

### **SECȚIUNEA 1 Norme generale**

**Art. 11.** Profilul transversal al drumurilor expres într-o secțiune curentă în aliniament, este alcătuit conform Fig 1 si 2, din:

a) platformă notată cu „P” se măsoară între fețele glisierelor de siguranță, iar în cazurile când nu există, sau situația nu impune nici în viitor montarea de parapete de siguranță, lățimea platformei se măsoară între muchiile superioare ale taluzurilor de umplutură ori a sănăturilor sau rigolelor, denumite muchiile platformei;

b) căile de circulație unidirecționale, notate „C”, trebuie să ofere o suprafață de rulare care să permită circulația autovehiculelor în deplină siguranță și confort cu viteza prevăzută. Panta transversală a căilor, în aliniamente, va fi unică de 2,5% (2%) funcție de tipul îmbrăcăminții rutiere, spre dreapta față de sensul de mers, iar panta transversală a acostamentelor va fi de minim 4%. În ramblee, pământul se va aşterne în straturi uniforme și paralele cu linia roșie a drumului, iar panta transversală a straturilor va fi de 4%.

c) benzile de încadrare, notate „B<sub>i</sub>” sunt amplasate marginea căilor unidirecționale, spre acostament, în afara acestora și au aceeași structură rutieră și aceeași pantă transversală ca și calea de circulație. Ele vor fi colorate sau marcate contrastant față de culoarea căilor de circulație spre a asigura un ghidaj optic pentru conducătorii autovehiculelor;

d) acostamentele, notate „A” sunt cuprinse între marginile benzilor de încadrare și fețele glisierelor parapetelor de siguranță, sau muchiile platformei când nu sunt necesare glisiere;

e) fâșia destinată amplasării parapetelor de siguranță cu glisierate, cu obligația ca acestea să nu aducă prejudicii drumului sau de se notează „F”. În cazul că într-o primă etapă nu se montează parapetulării în siguranță a traficului. Aici orice lucrare (construcții, împrejmește de la început;

nului;

f) zona mediană, notată „M”, include și fâșia destinată amplasării parapetelor de siguranță. Partea centrală este impermeabilizată și se amenajează în funcție de situația locală și de posibilitățile de reiroară a zonei drumului este de 50 m. Zona drumului trebuie înregistrată pentru a se evita trecerea autovehiculelor de pe o cale pescopuri. Calea de sens contrar, precum și dispozitive speciale pentru evitarea efectului de orbire produs conducătorilor auto de farurile autovehiculelor care circulă pe calea de sens contrar (panouri antiorbire). Zona mediană include și benzile de încadrare adiacente;

g) taluzurile, notate „T” au înclinări variabile în funcție de înălțimea terasamentelor și de natura pământului din zonă;

h) zona de siguranță, notată „Zs”, se măsoară către exterior de aliniament, să aibă următoarea alcătuire (fig. 1):

Când însă la baza taluzului de umplutură sau de la creasta taluzului de săpătură, pătură se prevăd șanțuri de colectare sau de gardă, zona de siguranță se măsoară în exteriorul acestor șanțuri. Acestea au lățimi de 1,50-5,00 m în conformitate cu prevederile Ordonanței Guvernului nr. 43/1997. La limita zonei de siguranță se montează gardurile de protecție (I). Sistemele de colectare și evacuare a apelor pluviale se vor proiecta în funcție de configurația terenului și vor respecta reglementările în vigoare;

i) zonele de protecție (Zp) sunt suprafețele de teren situate de o parte și de alta a zonelor de siguranță, necesare protecției și dezvoltării viitoare a drumului. Zonele de protecție rămân în gospodărirea persoanelor juridice sau fizice care le au în administrare sau proprie-

j) zona drumului (ZA) cuprinde ampriza, zonele de siguranță și zonele de protecție ale drumului. Distanța de la ax la marginea extenzivă a scurgerii apelor. Pe zona mediană se montează parapete de la forurile competente ca terenuri și zone neconstruibile în alte

## SECȚIUNEA a 2-a

### Profilul transversal tip curent în aliniamente

#### A. Drum expres cu 2 x 2 benzi de circulație

**Art. 12.** Se adoptă ca drumul expres într-o secțiune curentă în

- la baza taluzului de umplutură sau de la creasta taluzului de săpătură. Când însă la baza taluzului de umplutură sau creasta taluzului în săpătură se prevăd șanțuri de colectare sau de gardă, zona de siguranță se măsoară în exteriorul acestor șanțuri. Acestea au lățimi de 1,50-5,00 m în conformitate cu prevederile Ordonanței Guvernului nr. 43/1997. La limita zonei de siguranță se montează gardurile de protecție (I). Sistemele de colectare și evacuare a apelor pluviale se vor proiecta în funcție de configurația terenului și vor respecta reglementările în vigoare;
- lățime de 3,00 m (D), care include și fâșia destinată amplasării parapetelor de siguranță, lucrări de canalizare, spațiu pentru benzi de încadrare, etc;
- două căi de circulație unidirectionale (C) de 7,00 m care cuprind pe sens câte două benzi de circulație de 3,50 m;
- două acostamente de câte 2,25 m fiecare (A), în care 0,75 m benzile de încadrare (Bi) cu aceeași structură rutieră ca a benzilor de circulație și restul de 1,50 m acostament consolidat. Fâșia destinată parapetelor de siguranță (F) de min. 0,75 m, situată la marginea exterioră a acostamentelor, se va realiza în funcție de criteriile de amplasare a acestora.

**Art. 13.** Zona mediană de separare a căilor unidirecționale și impermeabilizată.

**Art. 14.** (1) În cazul curbelor convertite sau supraînălțate, asigurarea colectării și evacuării apelor din zona mediană se va realiza printr-o rețea de canalizare.

(2) Dispozitivele de evacuare a apelor vor avea în vedere asigurarea funcționării la condițiile climaterice.

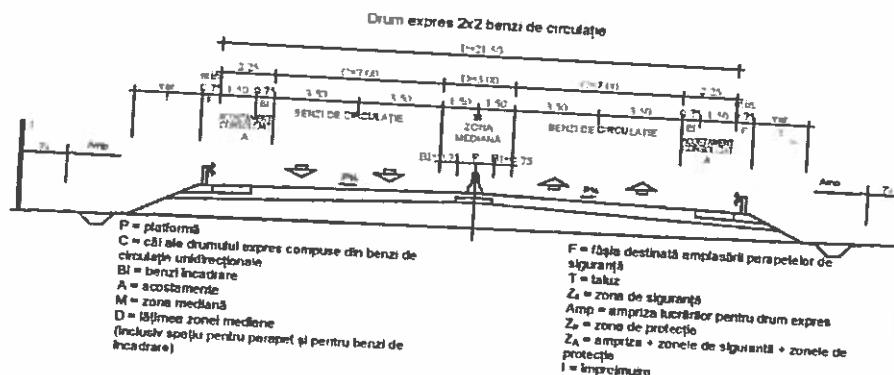


Fig. 1

### B. Drum expres cu 2 x 3 benzi de circulație

**Art. 15.** În cazul în care cererea de trafic determină necesitatea realizării a 3 benzi de circulație pe calea unidirecțională profilul va avea următoarea alcătuire (fig. 2):

- platformă de 28,50 m (P);
- o zonă mediană de separarea sensurilor de circulație cu o lățime de 3,00 m (D), care include și fâșia destinată amplasării parapeletelor de siguranță, lucrări de canalizare, spațiu pentru benzi de încadrare, etc;
- două căi de circulație unidirecționale (C) de 10,50 m care cuprind pe sens câte trei benzi de circulație de 3,50 m

• două acostamente de câte 2,25 m fiecare (A), în care 0,75 m enzi de încadrare (Bi) cu aceeași structură rutieră ca a benzilor de circulație și restul de 1,50 m acostament consolidat. Fâșia destinată parapeletelor de siguranță (F) de min. 0,75 m, situată la marginea exteroară a acostamentelor, se va realiza în funcție de criteriile de amplasare a acestora.

**Art. 16.** Zona mediană de separare a căilor unidirecționale va fi impermeabilizată.

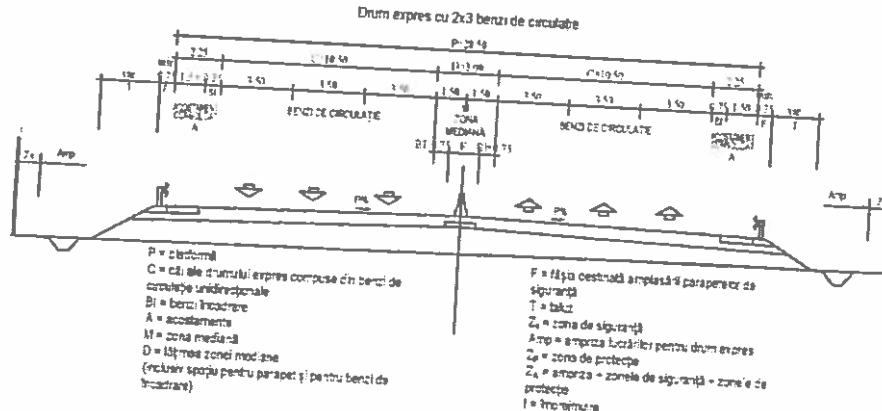
**Art. 17.** (1) În cazul curbelor convertite sau supraînălțate, asigurarea colectării și evacuării apelor din zona mediană se va realiza printr-o rețea de canalizare.

(2) Dispozitivele de evacuare a apelor vor avea în vedere asigurarea funcționării la condițiile climaterice.

**Art. 18.** (1) Suprafețele de teren pentru amprătu și zonele de siguranță se expropriază de la început pentru profilul complet în etapa de dezvoltare în perspectivă, odată cu terenurile destinate viitoarelor noduri rutiere și cele necesare pentru dotări.

(2) În perioada dintre cele două etape de realizare a căii de comunicație, terenurile expropriate, însă neocupate de construcțiile primei etape, vor fi menținute în circuitul agricol.

(3) În cazurile când terenurile destinate nodurilor, acceselor și dotărilor, inclusiv zonele de protecție (zona drumului) corespunzătoare etapei de dezvoltare în perspectivă, nu se expropriază inițial, ele trebuie înregistrate ca terenuri și zone neconstruibile în alte scopuri.



**Fig. 2**

### SECȚIUNEA a 3-a

#### Profil transversal tip cu trei benzi de circulație pe sens

**Art. 21.** Pentru situația de perspectivă când pentru fiecare cale unidirecțională va fi necesară și a treia bandă, aceasta va avea lățimea de 3,50 m (cazul drumului expres cu 3 benzi pe sens), și 3,75 m (cazul autostrăzilor), indiferent de relieful zonei pe care îl va străbate viitoarea cale de comunicație.

### SECȚIUNEA a 4-a

#### Elemente ale profilului transversal în situațiile particulare

##### C. Drum expres cu dezvoltare în autostradă

**Art. 19.** Ca urmare a creșterii cererii de trafic și în corelare se vor prevedea benzi suplimentare pentru vehicule lente (conform „Planul de Amenajare a Teritoriului Național - Secțiunea I Rețelele de STAS 863, anexa C, pct. C1, benzile pentru vehicule lente se pot circula pe sens, să se dezvolte la profil de autostradă.

**Art. 20.** Elementele geometrice ale drumului expres (traseul în plan, profil longitudinal, amenajare în spațiu), precum și secțiunile transversale ale lucrărilor de artă (poduri, pasaje, viaducte, tuneluri) se buie să fie identice cu cele ale căilor unidirecționale. vor proiecta conform normativului PD 162, încă din faza inițială de proiectare.

**Art. 22.** (1) La drumurile expres (cu 2 sau 3 benzi pe sens) nu se vor prevedea benzi suplimentare pentru vehicule lente (conform „Planul de Amenajare a Teritoriului Național - Secțiunea I Rețelele de STAS 863, anexa C, pct. C1, benzile pentru vehicule lente se pot circula pe sens, să se dezvolte la profil de autostradă.

(2) Benzile suplimentare pentru accese vor avea 3,50 m. Structura rutieră și panta transversală (pe sectoarele din aliniament) trebuie să fie identice cu cele ale căilor unidirecționale.

**Art. 23.** În curbe, pantele transversale ale căilor de circulație și benzilor suplimentare se adoptă potrivit planurilor de amenajare a curbelor în conformitate cu prevederile Capitolului IV.

**Art. 24.** La sectoare de munte, cu relief foarte accidentat, în scopul reducerii volumului terasamentelor și lucrărilor de artă, căile unidirecționale pot fi denivelate sau se poate proceda la proiectarea separată a fiecărei căi. Pe aceste sectoare nu există zonă mediană (M).

**SECȚIUNEA a 5-a**  
**Secțiuni transversale ale podurilor, pasajelor și viaductelor  
drumurile expres**

**Art. 25. (1)** Secțiunile transversale care se aplică pe drumurile expres depind de numărul benzilor de circulație pe sensul de mers și sunt grupate astfel:

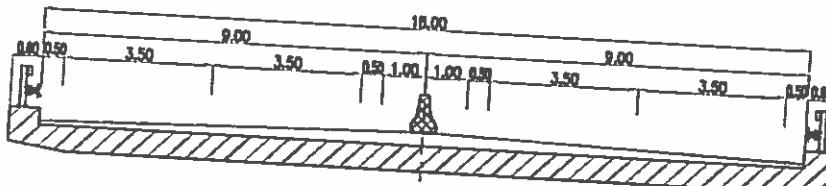
1. Secțiuni transversale ale podurilor, pasajelor și viaductelor pe drumurile expres, pentru care sunt prevăzute două benzi de circulație pe sensul de mers;

2. Secțiuni transversale ale podurilor, pasajelor și viaductelor pe drumurile expres, pentru care sunt prevăzute trei benzi de circulație pe sensul de mers.

(2) Alcătuirea structurii podurilor, pasajelor și viaductelor situate pe drumurile expres, unde sunt prevăzute câte două benzi de circulație pe sensul de mers, poate fi concepută în două moduri:

1. Pentru podurile cu deschideri mici,  $L \leq 10m$ , se recomandă structura unică care susține calea pe pod pentru ambele sensuri de circulație (vezi secțiunea tip1),

**SECȚIUNE TRANSVERSALĂ TIP 1**  
(buduri, pasaje și viaducte pentru drumurile expres cu 2 benzi pe sens)

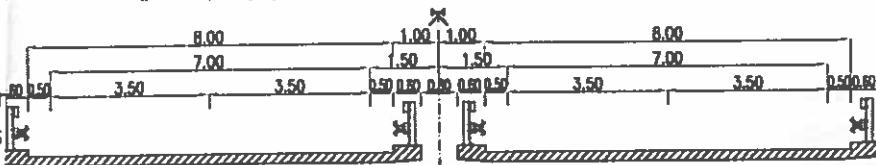


sau,

2. Pentru poduri cu deschideri  $L > 10m$ , se recomandă două structuri separate, adiacente, corespunzătoare celor două sensuri de circulație (vezi secțiunea transversală tip2).

**SECȚIUNE TRANSVERSALĂ TIP 2**

(poduri, pasaje și viaducte pentru drumurile expres cu 2 benzi pe sens)



În ambele situații calea pentru fiecare sens de mers este com-

busă din două benzi de circulație de 3.50 m lățime, la care se adaugă, pe drumurile expres, pentru care sunt prevăzute trei benzi de circulație, centrul prelucrarea efectului de bordură, câte o bandă laterală de 0.5 m pe sensul de mers.

În cazul structurii unice, de tip 1 din condiția de armonizare a

secțiunii transversale a structurii, cu secțiunea transversală curentă a

circulație pe sensul de mers, poate fi concepută în două moduri:

pentru includerea benzilor care preiau efectul de bordură și pentru

montarea parapetelor. În zona mediană poate fi montat, fie un para-

căpușă din beton tip New Jersey fie două parapete metalice.

Și în situația când se adoptă soluția de tip 2, cu structuri dis-

tincte, corespunzătoare celor două sensuri de deplasare, elementele

geometrice ale secțiunii transversale rezultă din condiția de armonizare

a acestora, cu cele din secțiunea transversală a drumului expres. Ast-  
fel, din condiția respectării lățimii zonei mediane de 3.00 m, așa cum

este indicată în secțiunea curentă a drumului, rezultă un spațiu liber

între cele două structuri de circa 0.80m lățime. Lățimea de 0.60 m a

grinzilor de fixare a parapetelor, indicată în figură, este orientativă,  
astfel că distanța dintre cele două structuri poate varia în jurul valorii

de 0.80 m menționată mai sus.

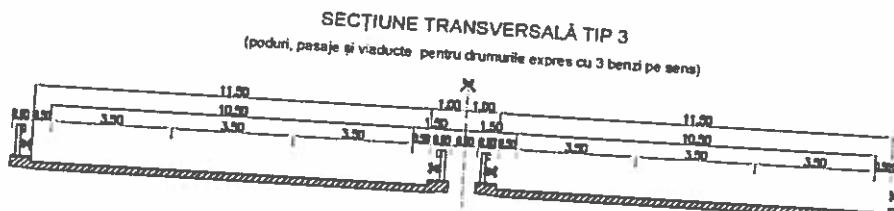
De asemenea este menținută distanța totală de 18.00 m dintre  
lissele parapetelor laterale la ambele soluții. La ambele soluții de struc-  
tură, la partea exterioară a căii, se vor prevedea parapete metalice de  
tip foarte greu H4b.

Pentru parapetele instalate pe structură, în zona mediană,

nivelul de siguranță va fi decis de beneficiar în funcție de condițiile parapetului de pe pod cu cel de pe rampă și punctul în care diferența și de normativul AND 593/2012 „Normativ pentru sisteme de nivel între partea carosabilă și nivelul terenului este de 1 m, dar protecție pentru siguranța circulației pe drumuri, poduri și autostrăzi mai mică de 50 cm.

În cazul când datele privind traficul de perspectivă indică neexistarea sporirii capacitatei de circulație în sensul sporirii numărului lăzute trotuare de întreținere. Lucrările de întreținere și, eventual de benzi de circulație, de la două la trei benzi pe sensul de mers, este intervenție se vor desfășura într-un spațiu definit cu un marcaprovizat ca de la început să se adopte soluția de tip 2, cu două structuri și semnalizat corespunzător (a se vedea „Norme metodologice care prezintă aptitudinea optimă pentru dezvoltare.

(3) Secțiunea transversală a podurilor, pasajelor și viaductelor circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și pe drumurile expres, pentru care sunt prevăzute trei benzi de circulație într-un spațiu de 11.50 m. Configurația acesteia este prezentată în secțiunea transversală tip 3.



Cele 2 structuri ce susțin calea pe pod, pasaj sau viaduct se vodacă este cazul.

Calea pe pod pentru fiecare sens de circulație este alcătuită din zona mediană, se împart în funcție de perspectiva de dezvoltare a lăzime pentru preluarea efectului de bordură.

La partea exterioară a căii pe cele două structuri se prevăd parapeți metalici de tip foarte greu H4b, iar la partea interioară a acestia, siguranța se realizează prin prevederea de parapete metalice cu lumină (\*) minimă de 31.00m; și de normativul AND593/2012 „Normativ pentru sisteme de protecție înălțime și traversarea perpendiculară a drumului expres.

(4) Parapetul de siguranță se va monta pe rampele podului sau pasajului pe o lungime variabilă, calculată între punctul de racordare

Pentru toate structurile situate pe drumurile expres nu sunt prevedute să existe sprijinul de circulație în sensul sporirii numărului lăzute trotuare de întreținere. Lucrările de întreținere și, eventual de benzi de circulație, de la două la trei benzi pe sensul de mers, este intervenție se vor desfășura într-un spațiu definit cu un marcaprovizat ca de la început să se adopte soluția de tip 2, cu două structuri și semnalizat corespunzător (a se vedea „Norme metodologice care prezintă aptitudinea optimă pentru dezvoltare.

rivind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor pe sensul de mers, are lăzimea căii în secțiune curentă și aliniamele 11/2000).

## SECTIUNEA a 6-a Pasaje peste drumurile expres

**Art. 26.** (1) Pasajele peste drumurile expres de mare viteză, vor avea lungimi și deschideri care să asigure înscrierea profilului transversal al drumului expres ținând seama de prognoza de dezvoltare,

execută adiacent cu un spațiu liber între ele de circa 0.80 m lăzime. Deschiderile minime ale pasajelor, în cazul în care nu există pilă

3 benzi de circulație de 3.50 m lăzime, cu benzi laterale de 0.50 m drumului expres, astfel:

- drum expres cu două benzi de circulație pe sensul de mers -

- drum expres cu trei benzi de circulație pe sensul de mers -

(\*) lumină este calculată pentru un ramboul de 1.00 m

și de normativul AND593/2012 „Normativ pentru sisteme de protecție înălțime și traversarea perpendiculară a drumului expres.

(\*) lumină este calculată pentru un ramboul de 1.00 m

(\*) lumină este calculată pentru un ramboul de 1.00 m

(\*) lumină este calculată pentru un ramboul de 1.00 m

(\*) lumină este calculată pentru un ramboul de 1.00 m

(\*) lumină este calculată pentru un ramboul de 1.00 m

(\*) lumină este calculată pentru un ramboul de 1.00 m

(\*) lumină este calculată pentru un ramboul de 1.00 m

(\*) lumină este calculată pentru un ramboul de 1.00 m

mului se va face pe o lungime de min. 300 m conform schiței de jos (pentru o viteză  $v = 100 \text{ km/h} = 27.8 \text{ m/s}$ , s-a considerat într-un timp de 10s conducătorul auto se poate încadra în profilul zonei pasajului;  $27.8 \text{ m/s} \times 10 \text{ s} = 278 \text{ m} \approx 300 \text{ m}$ ).

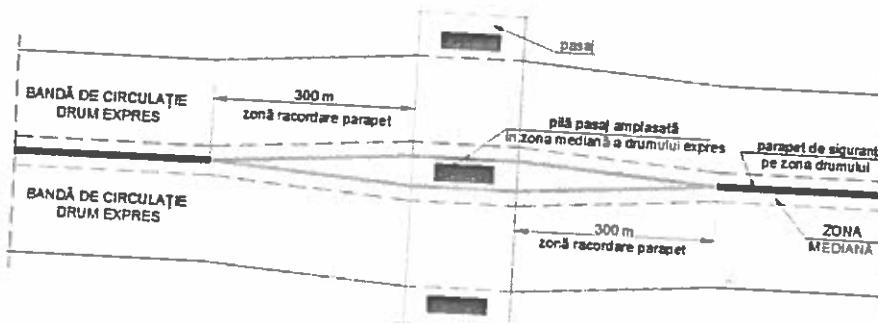


Fig. 5

(3) Se va asigura o înălțime liberă (\*) sub pasaje de minim 5,50 m.

(\*) Înălțimea liberă reprezintă distanța pe verticală de la cota minimă a intradosului suprastructurii pasajului până la nivelul suportelor al părții carosabile a drumului în amplasamentul pasajului.

## SECȚIUNEA a 7-a Tuneluri

**Art. 27.** În cazul în care drumul expres parurge un teren foarte accidentat poate să apară necesitatea adoptării pe traseu a unor tuneluri (fig. 6; 6a). Hotărârea asupra adoptării unor tuneluri sau a menținerii traseului la suprafața terenului trebuie luată înțându-se seama de următorii factori determinanți:

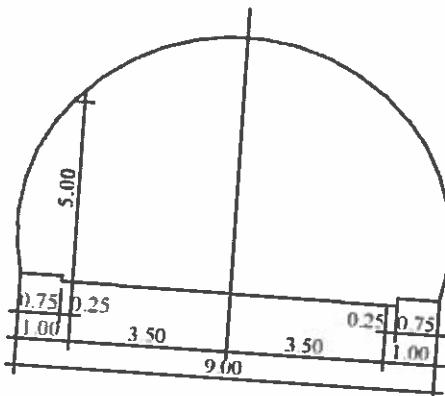
- a) scurtarea apreciabilă a lungimii traseului;
- b) traversarea la suprafață a unor zone improprii din punct de vedere topogeohidrologic (relief foarte accidentat sau prezentând instabilitatea terenului natural pe mari suprafete, avalanșe, căderi de stânci, etc);
- c) protecția mediului înconjurător (probleme de habitat, evitarea poluării, conservarea peisajului);
- d) buna comportare a tunelurilor în zone seismice;
- e) evitarea unor zone construite, a exproprierii sau divizării unor proprietăți importante.

**Art. 28.** (1) La proiectarea tunelurilor nu trebuie să se creeze discontinuități în nivelul de serviciu sau a condițiilor de securitate față de condițiile de circulație de la suprafață.

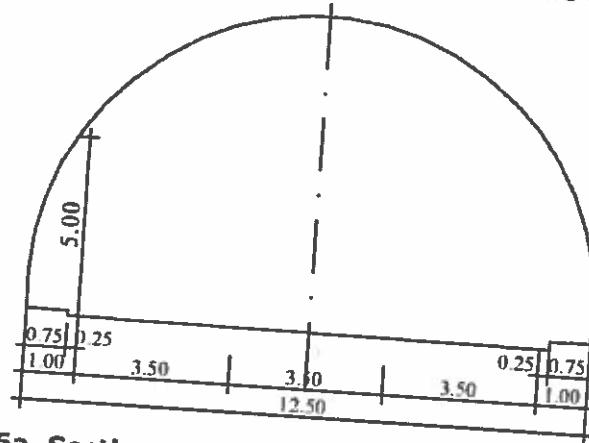
**Art. 29.** Pentru fiecare cale vor fi prevazute câte un tunel separat.

**Art. 30.** Pentru protecția personalului de întreținere vor fi prevăzute trotuare de min. 0,75 m lățime, iar în tunelurile de peste 2 km se vor realiza nișe pentru oprirea vehiculelor care trebuie să per-

mită un spațiu de garare de 3,00 m lățime și 4,00 m lungime amplasate la 800 – 1000m.



**Figura 6. Secțiune tunel – cale cu 2 benzi de circulație;**



**Figura 6a. Secțiune tunel – cale cu 3 benzi de circulație;**

**Art. 31.** (1) Pentru asigurarea drenajului apelor pe timpul exploatării, cât și după darea în exploatare a tunelului, se recomandă ca declivitatea să fie continuă și minim de 0,3 %.

(2) În tuneluri se va evita pe cât posibil folosirea declivităților maxim permise.

(3) În tunelurile cu o lungime mai mare de 1000 m, cu un volum de trafic mai mare de 2000 de vehicule pe banda de circulație, se instalează un sistem mechanic de ventilație – conform „Legii nr. 277” – având cerințele minime de siguranță pentru tunelurile situate pe sectiile naționale ale Rețelei rutiere transeuropene.

**Art. 32.** Reglementarea circulației în tunel se face în scopul evitării scăderii nivelului de serviciu prin:

- iluminarea semnalizării verticale;
- interzicerea intrării în tunel în momentul blocării circulației în prevedere de semnalizare adecvate înainte de tunel;
- se va avea în vedere prevederea unui sistem de transmitere la bordurile rutiere cele mai apropiate a semnalizării adecvate pentru închiderea și devierea circulației pe alte rute, în caz de blocaj prelungit;
- la capetele tunelurilor unidirectionale se vor prevedea, dacă este posibil, legături rutiere între ele pentru a se putea dirija la nevoie pe ambele sensuri de circulație printr-un singur tunel unidirectional cu semnalizarea necesară.

**Art. 33.** Reglementarea circulației în tunel se face și în scopul evitării situațiilor periculoase care s-ar putea ivi din cauza prezenței anumitor materiale prin:

- prevederea, în tot lungul tunelului, de rigole pentru colectarea și evacuarea rapidă a lichidelor vărsate pe șosea (debit recomandat 100 l/sec) și a le conduce prin sifoane la sistemul de drenaj al tunelului, sau a le conduce prin puțuri la recipiente având cel puțin 50 m<sup>3</sup> în vederea recuperării lor;
- instalarea unui sistem de alarmă, în caz de incendiu, care să se declanșeze la o anumită temperatură;
- instalarea unui sistem de detectie a gazelor toxice și declanșarea automată a ventilației (conform reglementărilor în vigoare);

• instalarea unui sistem de iluminat de siguranță ce intră diferită față de structura rutieră din tunel (structura rutieră suplă funcțiune automat când se produc avarii importante a sistemului semirigidă față de structura rutieră rigidă), se recomandă ca roșii iluminat normal, pentru orice tunel ce depășește lungimea de 500 m create între cele două structuri rutiere să fie amplasate în afara (conform Ghid - AND 603).

• respectarea reglementărilor speciale ale organelor de resorții privind circulație vehiculelor care transportă materiale periculoase

sensul dirijării transporturilor pe rute ocolite, iar când acest lucru este posibil și fără a obtura gabaritul de liberă trecere în este posibil, acceptarea lor în tuneluri numai în orele cu trafic scăzut) în locuri ce permit accesul cu restricții minime de trafic; cu limitarea vitezei lor la maximum 60 km/h și menținerea distanțe de cel puțin 200 m de celelalte vehicule.

**Art. 34.** Prin proiect, trebuie să se prevădă următoarele instalații necesare pentru asigurarea unor condiții de circulație normală:

• instalații pentru evacuarea apelor inclusiv stații de pompărire,

• centrală sau centru de coordonare pentru reglarea traficului în tunelul,

securitatea circulației cu sau fără televiziune în circuit închis;

• instalații pentru pasageri, care pot fi: portale de control a gării

străbaritului montate la capetele tunelurilor; panouri de semnalizare rotative masive formate din roci dure, foarte dure și nedegradabile, pot ră-

tieră bine iluminate; locuri de întoarcere la tunelurile bidirectionale primâne necăptușite însă trebuie să li se prevădă portale la intrare și ieșire.

lărgire sau legături între tunelurile unidirectionale; aparate pentru circulație;

• echipamente de urgență, care pot fi: instalație de ventilație, natura geohidrotehnică a masivelor străbătute, astfel încât să se asigure securitatea deplină a drumului expres.

• instalări de apă prin presiune pentru incendii; extincție portabilă;

telefoane;

• instalări pentru controlul opacității (vizibilității) în tunelul

aflate în legătură permanentă cu un sistem de monitorizare continuă și versanți din roci friabile unde se pot produce desprinderi frecvente

de informare permanentă prin panouri de avertizare montate la înălțimea pietrelor (stânci) care pot periclită circulația, se vor lua măsuri de si-

trările în tuneluri.

**Art. 35.** Proiectarea iluminatului tunelurilor se va face conform reglementărilor în vigoare.

**Art. 36.** În cazul în care structura rutieră, în afara tunelului,

nelui, înainte sau după portalurile de intrare/ieșire din tunel.

**Art. 37.** (1) Se recomandă amplasarea aparatelor de iluminat

în locuri unde este posibil și fără a obtura gabaritul de liberă trecere în

cu limitarea vitezei lor la maximum 60 km/h și menținerea distanțe de cel puțin 200 m de celelalte vehicule.

(2) Se recomandă alegerea unor suprafețe reflectante ale per-

erale de curățare să fie cât mai mari (conform Ghid - AND 603).

**Art. 38.** Se recomandă ca instalațiile de cabluri să nu fie apa-

rate în general, tunelurile mai scurte de 200 m care stră-

bătutului montate la capetele tunelurilor; panouri de semnalizare rotative masive formate din roci dure, foarte dure și nedegradabile, pot ră-

tieră bine iluminate; locuri de întoarcere la tunelurile bidirectionale primâne necăptușite însă trebuie să li se prevădă portale la intrare și ieșire.

lărgire sau legături între tunelurile unidirectionale; aparate pentru circulație;

(2) La tunelurile mai lungi de 200 m, indiferent de roca străbă-

municări de urgență; aparate pentru perceperea emisiunilor radio; tută, se prevăd căptușeli de protecție sau rezistență în funcție de

echipamente de urgență), care pot fi: instalație de ventilație, natura geohidrotehnică a masivelor străbătute, astfel încât să se asigure securitatea deplină a drumului expres.

• executarea de semituneluri sau copertine (polate) fie acoperite cu straturi suficiente de groase de pământ pentru protecție, fie

foarte inclinate pentru devierea pietrelor către vale. Sistemele cons-

tructive se vor stabili de la caz la caz prin proiect;

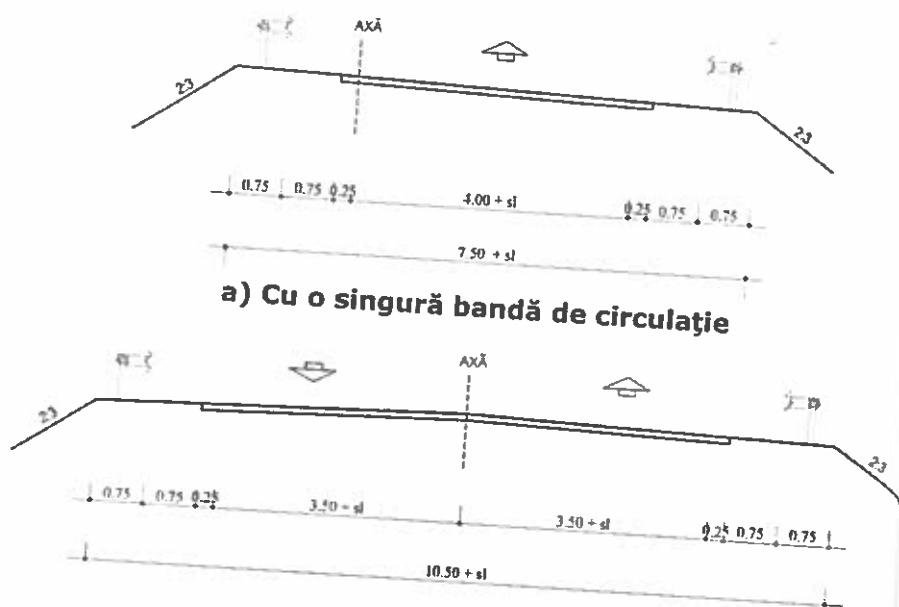
• semnalizarea corespunzătoare a zonei.

**SECȚIUNEA a 8-a**  
**Profilele transversale pe căile de acces la drumurile expres**

**Art. 41.** Intările și ieșirile la drumurile expres sunt alcătuite din bretele și curbe având căi pentru circulația unidirecțională sau bidirectională.

**Art. 42.** Profilele transversale pe bucle, bretele și ale podurilor pe bretele vor avea următoarea alcătuire:

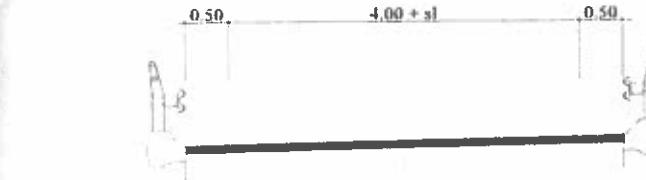
- bucle și bretele



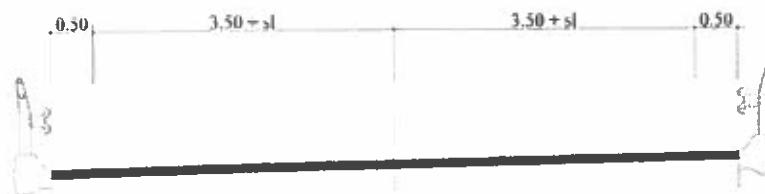
**a) Cu o singură bandă de circulație**

**b) Cu două benzi de circulație**

poduri și pasaje



**a) Bretele cu o singură bandă de circulație**



**b) Bretele cu două benzi de circulație**

**Fig. 8**

**SECȚIUNEA a 9-a**  
**Structuri rutiere**

**Art. 43.** Pe toate căile de circulație, bretele, benzi de încadrare, benzi de accelerare sau decelerare, se vor adopta structuri rutiere pentru traficul de perspectivă de 20 ani (structuri rutiere suple și semi-rigide), respectiv 30 ani (structuri rutiere rigide) și pentru osia standard de 115 kN.

**Art. 44.** Pentru spațiile de parcare și spațiile pentru servicii se recomandă structuri rutiere rigide.

**Art. 45.** La proiectarea structurilor rutiere se vor respecta precriptiile din reglementările tehnice în vigoare. Pentru structurile rutiere suple și semirigide, se va dimensiona conform „Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică); indicativ PD 177 pentru structuri rutiere noi.

Structurile rutiere rigide se vor dimensiona conform „Normalizează stabilitatea masei de pământ alunecător luând în considerare de dimensionare a structurilor rutiere rigide” - indicativ NP 0

**Art. 49. Metode de analiza a stabilitatii bazate pe echilibriul limită;**

(1) Metodele de analiză bidimensională bazate pe echilibrul indicativ PD 177 pentru structuri rutiere noi.

(2) Metodele de echilibru limită bazate pe împărțirea în fâșii tivului de dimensionare a structurilor rutiere rigide” - indicativ NP 0 echilibrul static al fiecărei fâșii și echilibrul total al întregii alunecări.

## SECȚIUNEA a 10-a Terasamente

**Art. 46.** Terasamentele se vor proiecta în conformitate cu prevederile normelor în vigoare.

**Art. 47.** Pentru extinderea terasamentelor la etapa de perspective se vor studia soluții care să permită menținerea soluțiilor existente ale drumului expres din etapa inițială.

**Art. 48. Lucrări de consolidare a terasamentelor**

Pe baza informațiilor despre natura și caracteristicile pământurilor din zona se vor efectua calcule de stabilitate generală și locală. Ca date de intrare pentru calcule se vor folosi cele mai reduse valori ale parametrilor fizico-mecanici ai terenului din zona studiată, valori determinate din măsurători în laboratorul de încercări geotehnice. Ale gerea valorilor de calcul se va face în concordanță cu Eurocode 7 (Si EN 1997-1 „Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale”) pct 2.4.5.2.(2)P: Valoarea caracteristică a unui parametru geotehnic trebuie să îndeplinească ca o estimare prudentă a valorii care influențează apariția stării limită.

**Art. 50.** Mareea majoritate a programelor de calcul utilizează metodele fâșilor, putând lua în considerare diverse geometrii ale terenului, straturi de pământ și nivele de apă subterană, ca și influența încercărilor exterioare asupra stabilității lucrărilor.

**Art. 51.** Dintre aceste metode, cele mai cunoscute sunt:

- Metoda simplificată a fâșilor (metoda Fellenius);
- Metoda Bishop;
- Metoda Janbu;
- Metoda Spencer.

**Art. 52. Metode bazate pe relația efort-deformație - metoda elementului finit (MEF).**

Metoda elementului finit permite determinarea:

- tensiunilor și deformațiilor masivului studiat;
- dezvoltarea zonelor de rupere;
- calculul factorului de stabilitate.

## CAPITOLUL III

### ELEMENTE DETERMINANTE ALE TRASEULUI

#### SECȚIUNEA 1

##### Viteza de proiectare

**Art. 53.** Viteza de proiectare (de bază sau de referință) este factorul principal funcție de care se determină toate elementele geometrice în plan și spațiu ale traseului.

**Art. 54.** Conform Ordinului MT 46-1998, Tabelul nr. 2, se aplică vitezele corespunzătoare clasei tehnice II, după cum urmează:

- 100 km/h pentru regiunea de șes;
- 80 km/h pentru regiunea de deal;
- 60 km/h pentru regiunea de munte.

**Art. 55.** Drumurile Expres, în general, vor fi proiectate pentru viteze de bază (de proiectare) de 80 – 100 km/h. Viteza de proiectare (de bază) poate fi redusă la 60 km/h, pe tronsoane de drum cu lungină limitată, în cazuri excepționale în condiții grele de desfășurare a traseului și/sau acolo unde condițiile de mediu adiacente drumului împung unor lucrări costisitoare pe baza unui calcul.

**Art. 56.** Se vor adopta elementele geometrice caracteristice drumurilor din clasa tehnică II, conform STAS 863.

**Art. 57.** Regiunile menționate la Art. 54 se definesc astfel:

- în regiuni de șes se cuprind zonele de șes propriu-zis, podișurile, depresiunile intramontane și albiile majore ale râurilor;
- în regiuni de deal se cuprind zonele de deal și versanții văilor cu inclinări, până la 20 - 22°;
- în regiuni de munte se includ și văile având versanții cu inclinări mai mari de 22°, zonele accidentate și defileele râurilor.

#### SECȚIUNEA a 2-a

##### Elemente geometrice ale drumurilor expres

**Art. 58.** Elementele geometrice ale drumurilor expres vor fi determinate funcție de viteza de proiectare (de bază) conform tabelului și vor respecta prevederile STAS 863:

**Tabelul 1**

Elemente geometrice	UM km/h	VITEZA DE PROIECTARE		
		100	80	60
<b>VALORILE ELEMENTELOR GEOMETRICE</b>				
menajarea curbelor	Dever %	Valorile razelor (m)		
i) Suprainălțare și racordări cu clotoide (Razele arcelor de cerc cuprinse între razele minime și razele curente)				
	7	450...470	240...290	125...150
	6,5	471...500	291...315	151...170
	6	501...565	316...345	171...195
	5,5	566...625	346...375	196...226
	5	626...685	376...405	227...245
	4,5	686...745	406...445	246...270
	4	746...805	446...485	271...295
	3,5	806...865	486...525	296...320
	3	866...920	526...565	321...345
	2,5	921...1000	566...620	346...380
b) Convertire fără clotoide (raze curente)	2,5	1000	620	380
c) Dever negativ - profil aliniament (raze recomandabile)	- 2,5	1600	1000	575
Declivități longitudinale maxime, în % în aliniamente	%	5	6	6,5
Declivitățile longitudinale minime în %, în intervalele dintre curbele successive de sensuri contrare având razele mai mici decât cele recomandabile (unde apare profilul cu devers nul)	%	0,5...1	0,5...1	0,5...1
Razele minime în m, ale curbelor verticale pentru racordarea declivităților d1 și d2 succesive la :	m	3000	2200	1500
- racordări concave	m	6000	3000	1500
- racordări convexe, la drumurile cu benzi de circulație separate prin insule de dirijare	m			

**Art. 59.** Lungimea curbelor progresive pentru raze ale arc de cerc cuprinse între razele minime și razele curente, se calculează:

$$a) L_a \geq \frac{v^3}{Rj} \left(1 - \frac{Rgi}{v^2}\right); \quad (III.1)$$

unde :

$v$  = viteza de proiectare (m/s);

$g$  = accelerarea gravitațională ( $9,8 \text{ m/s}^2$ );

$R$  = raza arcului de cerc (m);

$i$  = panta transversală a profilului supraînălțat (%);

$j$  = variația accelerării centrifuge în unitatea de timp, dar

mai mare de  $0,5 \text{ m/s}^3$ ,

$$(j = 0,2 \div 0,5 \text{ m/s}^3).$$

$$b) L_b \geq \frac{\Delta h}{0,005}; \quad (III.2)$$

unde :

$\Delta h$  = înălțarea marginii supraînălțate (m);

Panta marginii care se supraînălță să nu fie mai mare cu 0,5

față de panta axului,

$$\Delta h = P_c (i - p)$$

în care :

$P_c$  = partea carosabilă a unei căi =  $7,00 \text{ m}$ ;

$i$  = supraînălțarea (%);

$p$  = convertire ( $2,5\%$  pentru îmbrăcăminți suple și semirigide

$2,0\%$  pentru îmbrăcăminți rigide) (în originea curbei progresive profil este convertit).

$$c) L_c = \frac{V^3}{47Rj} \quad (III.3)$$

unde :

$V$  = viteza de proiectare (km/h);

$j$  = variația accelerării centrifuge în unitatea de timp, dar nu

$$mare de  $0,5 \text{ m/s}^3$ ,$$

$$(j = 0,2 \div 0,5 \text{ m/s}^3).$$

d) Criteriul de confort optic

Acesta este îndeplinit dacă arcul de racordare progresivă conține la o rotire, a sectorului de traseu vizibil, de minim  $3^\circ$  (circa  $1/18$  diametri) care permite perceperea curburii de către utilizator a unui traseu fluent.

Introducând această valoare în relația clotoidei:

$$\alpha = \frac{L}{2R} = \frac{A^2}{2R^2} = \frac{1}{18} \quad (III.4)$$

unde :

$\alpha$  = unghiul format de tangenta la clotoidă cu sensul pozitiv al lui absciselor, rezultă:

$$L = \frac{A^2}{R} \geq \frac{R}{9} \quad (III.5)$$

Studiile efectuate arată că o deplasare a cercului  $\Delta R = 0,50 \div 1,00$  asigură atenuarea curburii în perspectivă și deci a confortului optic. Din relația clotoidei pentru  $\Delta R$

$$\Delta R = \frac{L^2}{24R} \quad (III.6)$$

rezultă:

$$L \geq \sqrt{24R \times \Delta R}, \quad \text{pentru } \Delta R = 1,00 \text{ m}$$

$$L \geq \sqrt{24R} \quad (III.7)$$

Se adoptă următoarele lungimi minime pentru curbele progresive racordate cu arc de cerc central (clotoide, tabelul 2):

Tabel

Viteza (km/h)	100	80	60
$L_{min}$ (m)	120	115	95

Pentru curbele progresive racordate fară arc de cerc central adoptă următoarele lungimi minime (clotoide, tabelul 3):

Tabel

Viteza (km/h)	100	80	60
$L_{min}$ (m)	150	140	115

**Art. 60.** Intervalul de variație a valorilor razelor curbelor arc cerc între care acestea se racordează cu aliniamentele prin intermediu unor arce de clotoidă iar profilele transversale au înclinare către interiorul curbelor mai mare decât înclinarea din aliniament (dever pozitiv supraînălțat) sunt prezentate în tabelul 4.

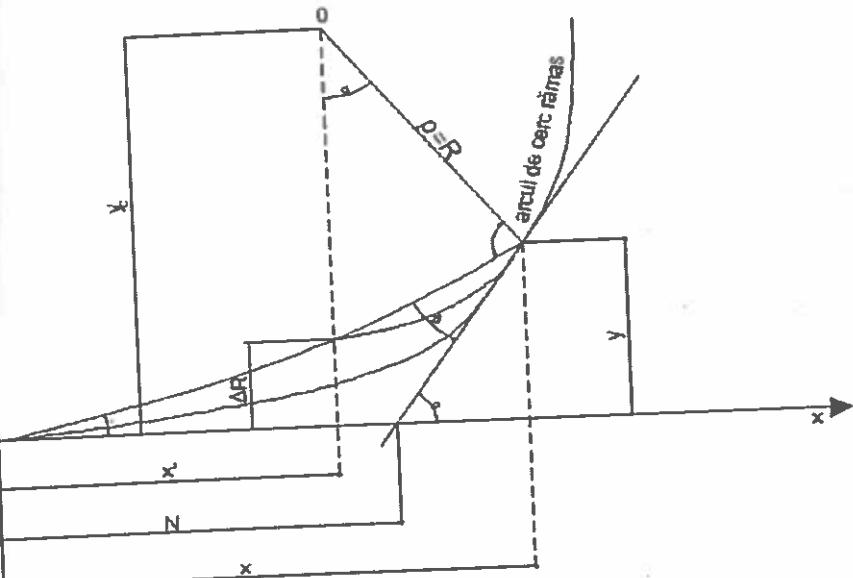


Fig. 9. Elementele geometrice ale clotoidei

Elementele geometrice ale clotoidei se vor adopta conform pTAS 863 - 85, Anexa E, pentru vitezele de proiectare de 100 km/h, 80 km/h și excepțional 60 km/h.

Tabelul

Viteza de proiectare (km/h)	100	80	60
Raza minimă (m) ( $i = 7\%$ )	450	240	125
Raza maximă (m) ( $i = 2,5\%$ )	1000	620	380

**Art. 61.** Elementele geometrice ale drumurilor expres cu 2 benzi de circulație pe sens, care ulterior vor fi dezvoltate în autostrăzi, vor respecta prevederile normativului PD 162, încă din faza inițială de proiectare.

## CAPITOLUL IV

### AMENAJAREA CURBELOR ÎN PLAN ȘI ÎN SPAȚIU

#### SECȚIUNEA 1

##### Generalități

**Art. 62.** Amenajarea curbelor în plan și spațiu se va realiza pentru asigurarea vitezei, vizibilității, amenajarea curbelor izolate, amenajarea curbelor succesive etc.

#### SECȚIUNEA a 2-a

##### Amenajarea curbelor

**Art. 63.** Amenajarea curbelor izolate, cât și a curbelor succesive se va realiza ținându-se seama de existența zonei media (ANEXA 2).

#### SECȚIUNEA a 3-a

##### Amenajarea suprafețelor celorlalte benzi ale drumului expres din afara căilor

**Art. 64.** Suprafețele îmbrăcămintilor, în aliniament, pe benzi de accelerare și decelerare vor avea aceleași înclinații cu ale căilor, care sunt alăturate.

**Art. 65.** (1) Acostamentele din exteriorul curbelor se convertesc preluând aceeași pantă  $p$  cu a îmbrăcămintei convertite (în aliniare): pantele acostamentelor  $p_1$  sunt mai mari decât pantele îmbrăcămintei  $p$ .

(2) În cazul supraînalțării, acostamentele din exteriorul curbelor urmează pantele îmbrăcămintei rotindu-se odată cu aceasta, în timșoare autovehiculelor speciale (lungi).

acostamentele din interiorul curbelor, având panta  $p_1$  mai mică decât și mențin panta până în punctul unde prin rotirea profilului încămintei aceasta atinge valoarea  $p_1$ . De aici acostamentele încep să rotească împreună cu îmbrăcămintea până la valoarea  $i$ .

#### SECȚIUNEA a 4-a

##### Supralărgiri în curbe

**Art. 66.** (1) La drumurile expres (2 benzi de circulație pe sens) nu se vor dezvolta în autostrăzi, nu vor fi necesare supralărgiri în curbe, deoarece razele minime în plan sunt mai mari decât 226 m.

(2) La drumurile expres (cu 2 sau 3 benzi de circulație pe sens) nu se vor dezvolta în autostrăzi, se vor prevede supralărgiri în curbe.

(3) Valorile supralărgirilor  $e$ , ale fiecărei benzi de circulație, sunt conform tabelului 5:

Tabelul 5

Categorie drumului	Supralărgirile $e$ ale fiecărei benzi de circulație, în cm, pentru razele curbelor, în m, cu valorile:	
	125...150	151...225
Drum Expres	30	25

(4) Valorile supralărgirilor  $e$ , din tabelul 5, se adoptă pentru viteza de proiectare  $v = 60$  km/h, pe tronsoane de drum cu lungime limitată, în cazul existenței unor situații topografice dificile sau de altă natură.

(5) Supralărgirile  $e$ , pentru o bandă de circulație, se stabilesc cu

$$e = \frac{D^2}{2R} \quad (\text{IV.1}),$$

în care  $D$  este distanța dintre osia din spate și partea din față a caroseriei autovehiculelor speciale (lungi).

## CAPITOLUL V PROFILUL LONGITUDINAL

### SECȚIUNEA 1 Date de proiectare

**Art. 67.** (1) Declivitățile longitudinale și razele minime pe racordările verticale vor fi conform tabelului 1, cap III.

(2) Linia roșie a drumurilor expres se recomandă a se reză într-un mic rambleu, cu adaptarea la condițiile de teren, asigurându-se un nivel minim de 0,50 m al patului drumului peste nivelul renului natural (0,80...1,00 m la marginea platformei).

(3) Adoptarea unui debreu, complică evacuarea apelor de prafăță, izolează drumul expres de peisaj și îl expune cu ușurință zăpezirii.

(4) Adoptarea declivităților minime conduce la scurgerea la apelor de pe partea carosabilă și la vîze mai mari pot conduce pierderea progresivă a aderenței pneu-îmbrăcămîntă, ajungând până la fenomenul de acvaplanare.

Se recomandă ca pe sectoarele cu deversul sub 1%, declivitatea să fie de ordinul 0,5-1%.

**Art. 68.** Pe sectoarele cu declivități prelungite a căror medie parțială este de peste 5%, după fiecare diferență de nivel de 75-90 m, căile unidirectionale care urcă se prevăd intervale de odihnă de minimum 150 m lungime (măsurată între punctele de tangență ale racordărilor verticale) pe care declivitatea nu trebuie să depășească 2%.

**Art. 69.** La drumurile expres (2 sau 3 benzi de circulație pe sens) nu se prevăd benzi pentru vehicule lente (conform STAS 863, anexa I pct. C1, benzile pentru vehicule lente se pot proiecta (nu sunt obligatorii) în cazurile prevăzute la pct. 3.3.5., pentru drumuri de clasă tehnică III și excepțional IV, drumuri cu o singură bandă de circulație pe sens).

## CAPITOLUL VI ACCESE PE DRUMURILE EXPRES

### SECȚIUNEA 1 Date generale

**Art. 70.** (1) Prin acces se înțelege o intrare sau o ieșire pe și pe drumul expres.

(2) Accesele se vor realiza la nodurile rutiere și la spațiile deservite dotărilor drumului expres.

(3) Amenajarea acceselor, funcție de trafic, se va realiza prin benzi suplimentare de accelerare și decelerare cu lățime de 3,50 m.

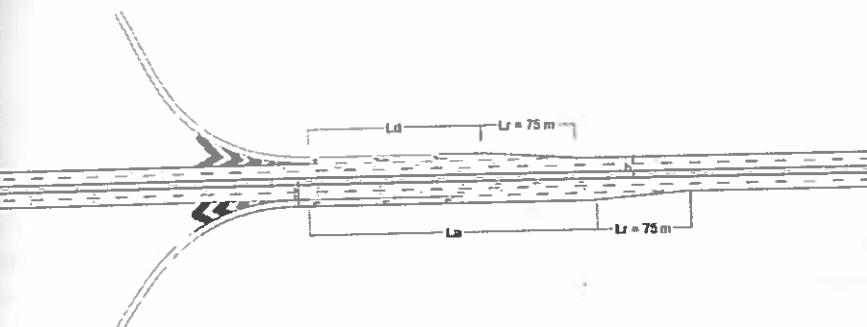


Fig. 10. Accese pe drumuri expres

(4) Lungimile benzilor de accelerare și decelerare sunt cele calculate cu formulele (VI.1.) și (VI.2.), dar nu mai mici de 200 m. Racordarea cu calea curentă a drumului expres se va face prin penedare în lungime de 75 m.

$$La = \frac{V_2^2 - V_1^2}{3,6^2 \times 2a \left(1 \pm \frac{gi}{100}\right)}, \quad (VI.1.); \quad Ld = \frac{V_2^2 - V_1^2}{3,6^2 \times 2d \left(1 \pm \frac{gi}{100}\right)}, \quad (VI.2.),$$

în care:  
 $V_1$  și  $V_2$  sunt vitezele inițiale și finale la capetele sectoarelor  
km/h;

$a$  și  $d$  sunt accelerația și decelerația ( $a=0,8 \text{ m/s}^2$ ,  $d=1,5 \text{ m}$ );  
 $g$  = accelerația gravitației =  $9,81 \text{ m/s}^2$

$i$  = declivitatea în %;

Valorile rezultate se vor rotunji, în plus, din 5 în 5 m.

(3) La amplasarea parapetului de siguranță se vor avea în vedere următoarele:

- nivelul de risc pentru terți (linii de medie și înaltă tensiune electrică, zone de staționare – parcări, căi ferate);
- obstacole cu risc pentru pasagerii din autovehicule (zone de bleu cu șanțuri pereante, zone de rambleu cu taluze descendente, ne cu ziduri de sprijin, zone situate pe versanți, zone cu pasaje peste pasaje);
- viteze de circulație (viteze de circulație peste 80 km/h la drumuri cu patru / șase benzi de circulație);
- intensitatea traficului;
- poziția parapetului (pe zona mediană, pe zona marginală, pe ziduri sau ziduri de sprijin).

## CAPITOLUL VII MĂSURI PENTRU SIGURANȚA CIRCULAȚIEI

### SECȚIUNEA 1 Parapete de siguranță

**Art. 71.** (1) Se vor amplasa parapete de siguranță pe zona mediană pentru împiedicarea trecerii accidentale a vehiculelor pe sensul opusă, dar și întoarcerea voită a acestora. Parapetele de siguranță vor fi continuu și vor permite, din 5 km în 5 km, înainte și după lucrările de artă cu o lungime mai mare de 300 m, înainte de intrarea în tuneluri, demontarea pe 160 m pentru cazuri de intervenții.

Se va monta un sistem antorbire (panouri antorbire), conform SREN 12676-1, 2.

Parapetul New Jersey care se va achiziționa va fi prefabricat, prevăzut cu goluri, pentru a se asigura scurgerea apelor.

(2) Nivelele de protecție, nivelul de severitate al șocului, deforțarea exprimată prin lățimea de lucru și amplasarea parapetelor de siguranță vor respecta prevederile specifice normativului AND 593 și standardelor SR 1948/1, 2 și SR EN 1317/1-6. Este important ca deforțarea să fie compatibilă cu spațiul disponibil din spatele parapetului.

### SECȚIUNEA a 2-a Stâlpi de ghidare

**Art. 72.** (1) Stâlpii de ghidare se amplasează pe drumuri peninsulare și pe drumuri cu ghidare optică a vehiculelor pe sectoarele care nu au parapete.

(2) Stâlpii de ghidare se amplasează în profil transversal pe costamente la 0,25 m de marginea exterioară a platformei.

**Art. 73.** - (1) Distanțele dintre stâlpii de ghidare „d” sunt prezentate în funcție de clasa tehnică a drumului (II) și de elementele geometrice ale traseului, astfel:

- aliniamente și curbe având  $R > 1600 \text{ m}$  la  $d = 100 \text{ m}$ ;
- în curbe cu raza între 1001 și 1600 m la  $d = 75 \text{ m}$ ;
- în curbe cu raze cuprinse între 651-1000 m la  $d = 50 \text{ m}$ ;
- în curbe cu raze cuprinse între 241-650 m la  $d = 25 \text{ m}$ ;
- în curbe cu raze cuprinse între 125-240 m la  $d = 15 \text{ m}$ ;

(2) Când situațiile de traseu determină schimbări dese ale tanțelor între stâlpii de ghidare se va adopta distanța corespunzătoare situației predominante.

- în cazurile când volumele de trafic pe relațiile dintre cele două

în cadrul cărora sunt mai reduse se admite ca nodurile să fie cu un singur pasaj bretele în formă de trifoi cu patru foi (fig. 11b) pe care viteza flu-

i de circulație poate să scadă la minimum 30 km/h;

- în cazurile când volumele de trafic pe relațiile dintre cele două re sunt foarte mari nu se admite reducerea sub 60 km/h a vitezei luxurilor de circulație. În aceste cazuri sunt necesare mai multe pa-

, sau pasaje suprapuse (fig. 11a; 11c-11d).

(3) Nodurile de tip B se tratează în funcție de importanța dru-

rilor din intersecție, de situația topografică, eficiența economică etc.

acestea la drumul expres se realizează cu evitarea, pe cât posibil, a

șanților de triere, punctele de ieșire trebuie să preceadă pe cele de

care, în timp ce pe drumurile din clase și categorii inferioare se poate

mite sau nu (după caz) ca fluxurile de circulație să se intersecteze.

Nodurile de acest tip se admit și bretele cu circulație bidirectională

fig. 12).

## CAPITOLUL VIII

### INTERSECȚII SI RAMIFICAȚII CU ALTE CĂI DE COMUNICARE

#### SECȚIUNEA 1

##### Date generale

**Art. 74.** Intersecțiile cu alte căi de comunicații vor fi denivelările.

#### SECȚIUNEA a 2-a

##### Tipuri de noduri rutiere

**Art. 75.** Nodurile rutiere se vor trata funcție de categoria călăuză prin bretele unidirectionale sau bidirectionale având profilele de comunicație care le intersectează, adoptând soluții optime și transversale conform fig. 4.

**Art. 77.** Nodurile rutiere pot avea o multitudine de forme de-

nzând de complexitatea situației și topografia locală. Ele fac obiectele

lor studii și proiecte speciale.

**Art. 78.** Relațiile dintre diversele sensuri din nodurile rutiere se

gurând posibilitatea de dezvoltare a drumului expres.

**Art. 79.** La toate tipurile de noduri accesele se proiectează con-

orm prevederilor Cap. VI.

**Art. 76.** (1) Nodurile rutiere sunt de tipurile:

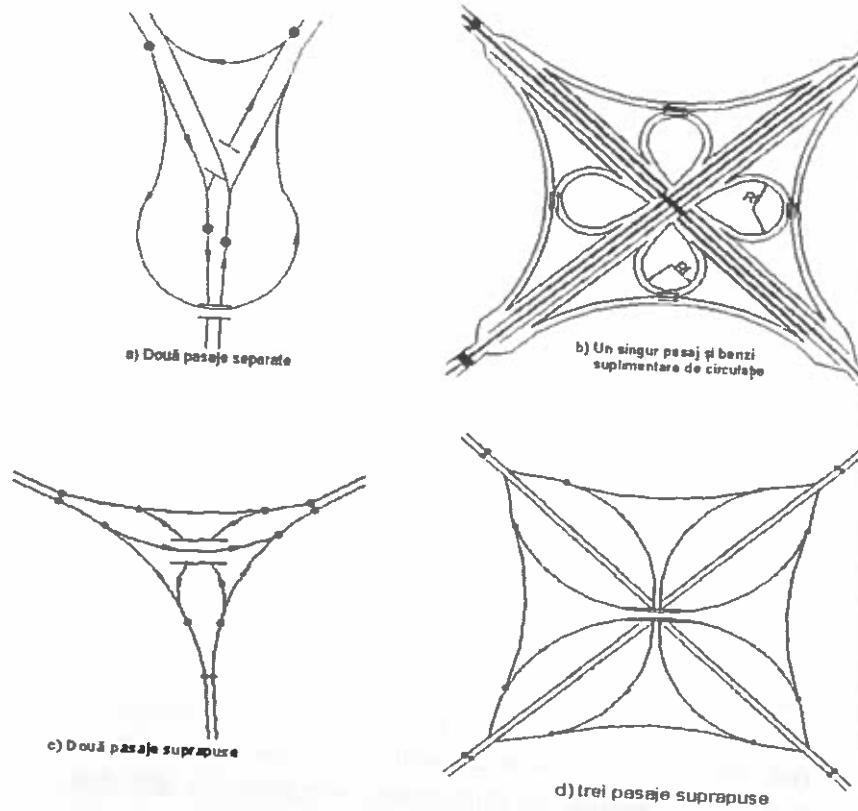
a) noduri de tip A la intersecțiile sau ramificațiile dintre drum

expres, sau drumuri expres și autostrăzi;

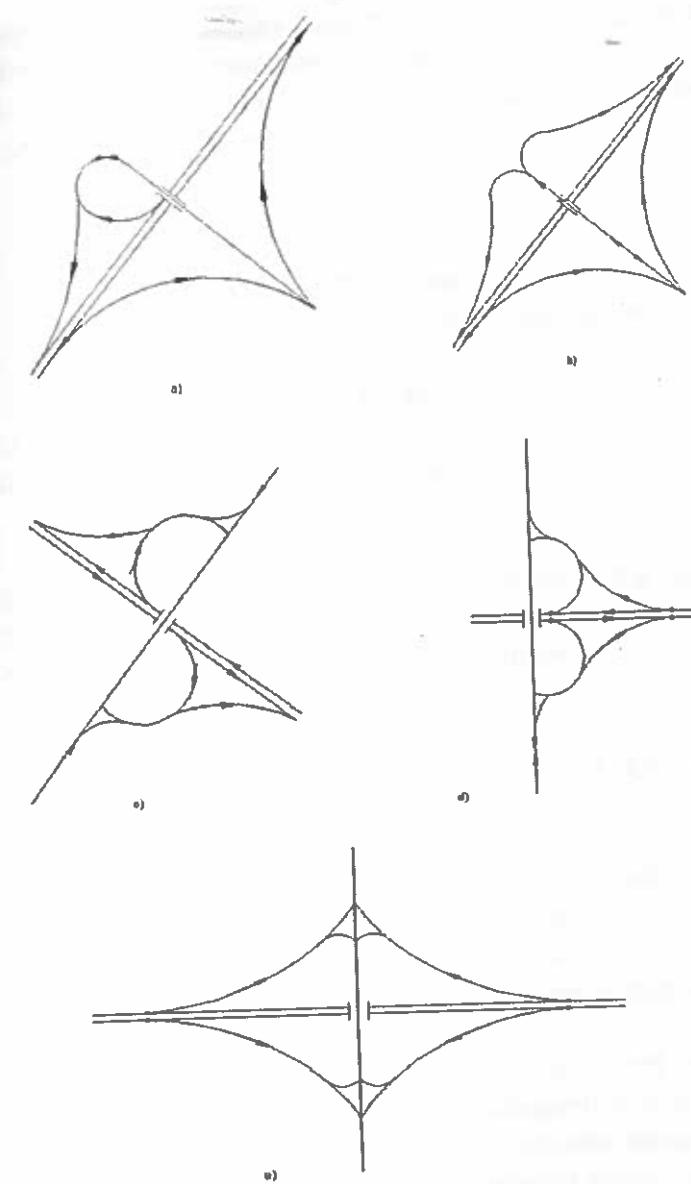
b) noduri de tip B la intersecțiile sau ramificațiile dintre drum

expres și drumuri din alte clase.

(2) Nodurile de tip A se tratează funcție de volumul traficului după cum urmează:



**Fig. 11. Noduri de tip A**



**Fig. 12. Noduri de tip B**

**Art. 80.** Intersecțiile bretelelor și buclelor cu drumurile de sau categorie inferioară drumului expres se tratează în conform cu prevederile normativului AND 600 pentru amenajarea la nivel a intersecțiilor drumurilor publice din afara localităților.

**Art. 86.** Distanța recomandabilă între două noduri este de 30 km. Ca excepție, în apropierea marilor localități, sau în regiuni localități numeroase, se poate reduce distanța, dar nu se poate să fie sub un minim de 2 km.

### **SECȚIUNEA a 3-a** **Amenajarea acceselor la nodurile rutiere**

**Art. 81.** La nodurile rutiere se asigură vizibilitatea prin amăruri adecvate, degajamente, etc. În unghiurile generate de bretea partea carosabilă se vor amplasa atenuatori de şoc conform prevărilor SR EN 13 17-3.

**Art. 82.** Razele minime în plan ale buclelor și bretelelor sunt în funcție de viteza de proiectare, dar nu mai mici de 50 m. Curvele vor fi amenajate conform STAS 863 (raze, curbe progresive, etc.).

**Art. 83.** Declivitățile adoptate pe bucle și bretele sunt: maxim 7% la urcare și maxim 8% la coborâre.

**Art. 84.** Razele minime de racordare verticală a declivității pe bucle și bretele sunt:

- 800 m la racordări convexe;
- 400 m la racordări concave.

**Art. 85.** Amenajarea curbelor pe buclele și bretelele noduri se face cu elemente geometrice pentru categoria drumurilor din raza față cu mențiunea că din jocul pantelor transversale (respectiv mișcările lor) poate rezulta necesitatea măririi anumitor raze pentru a permite viteza de proiectare pe bretele.

### **CAPITOLUL IX** **SCURGEREA APELOR**

#### **SECȚIUNEA 1** **Generalități**

**Art. 87.** Drumurile expres vor avea un sistem dirijat de colectare și evacuare a apelor.

**Art. 88.** Acest sistem va include șanțuri, rigole, casluri, canaliiri, decantoare, separatoare de grăsimi și deversări la emisari.

#### **SECȚIUNEA a 2-a** **Principii de proiectare**

**Art. 89.** Lucrările de colectare și evacuare a apelor la drumuri se fac cu scopul de a evita:

- degradarea corpului drumului;
- reducerea portanței terenului de fundație;
- degradarea terenurilor riverane prin stagnări de ape, spălări, săltări, evacuări întârziate, etc.

### **SECȚIUNEA a 3-a Şanţuri adiacente drumului**

**Art. 90.** Pentru colectarea și evacuarea apelor din zona lui se vor realiza rigole, șanțuri și casuri. Aceste lucrări pot fi (10796/2):

- Rigola pereată pe zona mediană cu descărcare prin scurgere în rețeaua de canalizare (cazul curbelor amenajate cu vertire sau supraînălțare);
- Rigole de acostament cu secțiune pereată;
- Șanțuri și rigole la marginea platformei;
- Casuri de descărcare a rigolei de acostament pentru râm cu înălțimi mai mari de 1,50 m.

**Art. 91.** Proiectarea rigolelor șanțurilor și casurilor se vor în conformitate cu prevederile STAS 10796/2, ținând seama de cîtările de scurgere a debitelor apelor meteorice, natura terenului și caracteristicile geometrice ale acestor lucrări.

**Art. 92.** Pentru stabilirea debitului apelor meteorice se vor calcula conform STAS 1846-2 și STAS 9470. Acestea se vor combina față de acesta va fi de 1,50...2,00 m. Banda de teren dintre pișorul rambleului și șant va avea o pantă de 2% spre șant. sau alte sisteme hidrotehnice existente sau prevăzute a se realiza apropierea drumurilor.

**Art. 93.** (1) Dimensiunile și forma șanțurilor (triunghiulare, trapezoidale, etc.) se stabilesc de la caz la caz, în funcție de relief, de viteza apei, natura terenului, mijloacele de execuție, condițiile de circulație, pentru evitarea accidentelor, în conformitate cu STAS 4068/1 și STAS 4068/2 cât și cu sistemele de desecare, șororul rambleului și șant va avea o pantă de 2% spre șant.

(2) Panta longitudinală minimă a șanțurilor neperecate va fi 0,25%, iar pentru șanțuri perecate panta longitudinală minimă va fi 0,1% (STAS 2914).

(3) Protejarea șanțurilor și rigolelor este obligatorie în condi-

n care pantă lor depășeste pantă maximă admisă pentru evitarea zinii pamântului (STAS 2916).

(4) Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole protejate sunt cuprinse în STAS 2916.

### **SECȚIUNEA a 4-a Şanţuri de gardă**

**Art. 94.** (1) În cazul în care debitele de ape meteorice rezultate din luarea în considerare și a suprafețelor de teren adiacente drumului (taluzuri de debleu, zone depresionale, etc.) depășesc valorile elementelor secțiunilor curente sau pun în pericol taluzele drumului se vor opta șanțuri de gardă.

(2) Șanțurile de gardă la drumurile situate în profil mixt sau debleului.

(3) În cazul în care șanțurile de gardă vor avea și rol de a apăra elorul rambleului împotriva apelor care vin în sens transversal, discu STAS 4068/1 și STAS 4068/2 cât și cu sistemele de desecare, șororul rambleului și șant va avea o pantă de 2% spre șant.

(4) Șanțurile de gardă, în general, se vor parea sau pava (STAS 914).

### **SECȚIUNEA a 5-a Alte elemente pentru colectarea și evacuarea apelor pluviale**

**Art. 95.** (1) Colectarea și evacuarea apelor din fundația drumurilor se va face prin (STAS 10796/1):

- drenuri transversale de acostament;

- drenuri transversale de interceptie; drenuri longitudinale de condițiile de exploatare a construcției, probabilitatea anuală acostamente sau sub rigole;

- strat drenant continuu.

(2) Când evacuarea la zi a apelor meteorice nu se poate realiza prin șanțuri sau canalizări, se poate recurge la evacuarea prin pământ absorbante, dacă:

- există un strat permeabil la o adâncime convenabilă, casal să primească cantitățile de ape meteorice colectate și să le drenă mod natural;

- nivelul hidrologic maxim al apelor subterane permite să se realizeze evacuări;

- nu este pericol de infestare a stratului acvifer freatic (se va fi de minim 2 m. 10796/1);

- se va obține Acordul Agenției de Mediu.

(3) Descărcarea șanțurilor în emisari se va face numai după cerea acestora prin decantoare: decantoare pentru separarea parțială a solidei, decantoare pentru separarea parților grase, etc.

(4) Colectarea și evacuarea apelor pluviale din zona medie în cazul curbelor amenajate (convertite sau suprînlățate), se va face printr-o rețea de canalizare.

Iepășirea a debitelor maxime este conform STAS 4068/2.

Stabilirea podețelor următoarele:

(4) Prin adaptarea la teren a podețelor se stabilesc următoarele:

- tipul de podeț;

- determinarea luminii (deschiderii) și a debușeuilui podețelor;

- amplasarea podețului în plan, profil longitudinal și profil trans-

- adaptarea la teren a fundațiilor.

(5) Debitele de trecere se calculează în regim de curgere liberă

(6) Deschiderea podețelor prevăzute a sutraversa drumurile ex-

## SECȚIUNEA a 6-a

### Podețe

**Art. 96.** (1) Calculul hidraulic al podețelor se face conform „Normativ privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor” PD 95.1a jajate conform Ordinului MTCT Nr.2264/9dec.2004 modificat cu Or-

(2) Categoria construcțiilor hidrotehnice aferente căilor de comunicație publică (traversări și apărări în zona curgerilor de apă și lăcătușuri) se stabileste în funcție de tipul și importanța căilor de transport respective.

(3) În funcție de clasa de importanță a construcției (obiectivamenajate conform Normativului PD 162,

Art. 97. Dotările drumurilor expres pot fi grupate în următoarele tipuri, în funcție de caracteristicile funcționale ale spațiului:

(a) parcări de scurtă durată pentru utilizatorii drumului, am-

(b) spații pentru servicii, amenajate conform Normativului PD

(c) centre de întreținere și puncte de sprijin pentru întreținere,

(d) spații de manevră și de întoarcere a vehiculelor.

(e) spații de întreținere și puncte de sprijin pentru întreținere,

(f) spații de întreținere și puncte de sprijin pentru întreținere,

**Art. 98.** Parcările și spațiile pentru servicii vor fi accesibile numai de pe drumul expres.

**Art. 99.** Dotările trebuie să fie accesibile persoanelor cu handicap conform reglementărilor la nivel național.

**Art. 100.** Proiectarea dotărilor pentru drumuri expres să face avându-se în vedere o eventuală dezvoltare ulterioară a drumurilor expres la nivel de autostradă. În acest scop, elementele geometrice pentru parcările amenajate și centrele de întreținere vor avea în vedere spații destinate extinderii.

## SECȚIUNEA a 2-a Parcări de scurtă durată

**Art. 101.** Parcarea este o zonă separată fizic de drumul expres care oferă utilizatorilor posibilitatea de oprire și odihnă într-o ambianță diferită față de monotonia călătoriei cu autovehiculul.

**Art. 102.** Dotările minime necesare parcărilor și spațiilor pentru servicii pe drumuri expres constau din:

- benzi de decelerare și accelerare;
- semne și marcaje rutiere;
- drumuri de acces și platforme de parcare amenajate pentru autoturisme, autocamioane și autobuze;
- grup sanitar public construit cu respectarea normativelor vigoare;
- sistem de canalizare menajeră și pluvială;
- sistem de alimentare cu energie electrică;
- sistem de iluminare exterioră pentru platformele de parcare și zonele circulate de autovehicule sau pietoni;

- gospodărie de apă potabilă;
- telefon;
- spații de protecție și de agrement;
- împrejmuiiri;
- locuri de parcare și facilități pentru persoane cu mobilitate redusă.

**Art. 103.** Dimensiunile și aranjamentul incintei parcării trebuie proiectate în funcție de criteriile de satisfacere a nevoilor utilizatorilor de drumuri expres.

**Art. 104.** Se recomandă ca în cazul parcărilor de scurtă durată, unde grupul sanitar public rămâne nesupraveghet, să se prevădă în aceeași construcție sau alăturate un mic spațiu comercial cu personal permanent sau alte facilități pentru utilizatorii drumului expres în scopul prevenirii vandalismelor sau altor pericole.

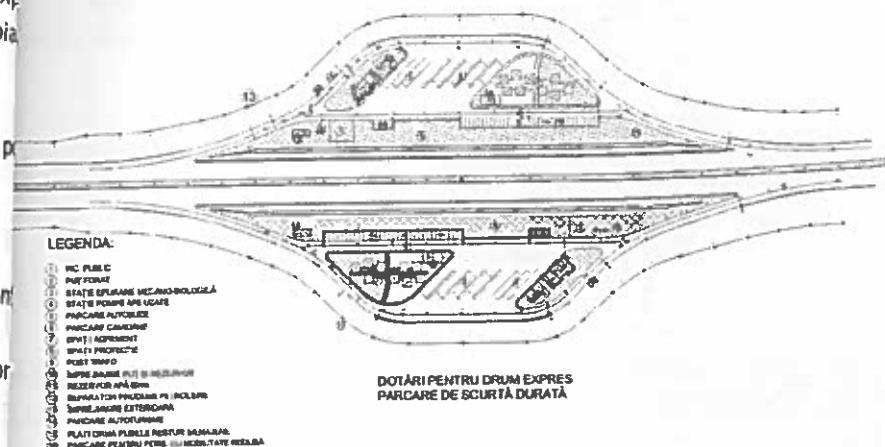


Fig. 13

### SECȚIUNEA a 3-a Spații pentru servicii

**Art. 105.** Spațiile pentru servicii vor fi prevăzute în plus de dotările minime ale parcărilor, cu stație de alimentare cu carburanți (benzinărie), lubrifianti și service auto, motel și restaurant, pentru utilizatori, spații comerciale și pentru servicii de turism.

**Art. 106.** Combinarea de servicii oferită depinde de planul general specific al drumului expres respectiv.

**Art. 107.** Principalele combinații de servicii pot fi grupate astfel:

- (a) stație de alimentare cu carburanți + snack bar;
- (b) stație de alimentare cu carburanți + restaurant + servicii auto;
- (c) stație de alimentare cu carburanți + restaurant + servicii auto + motel.

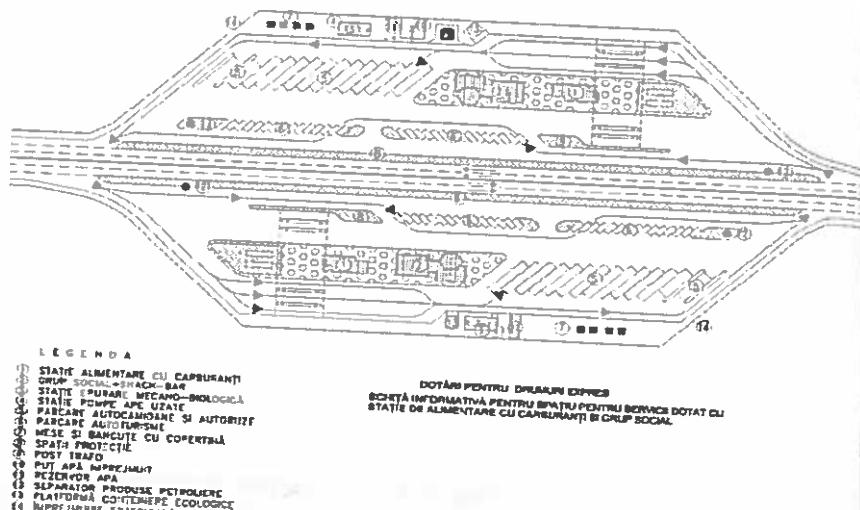


Fig. 14

### SECȚIUNEA a 4-a

#### Distanțe de amplasare pentru parcări de scurtă durată și spații pentru servicii

**Art. 108.** Pentru siguranță și confortul utilizatorilor drumului expres, parcările și spațiile pentru servicii trebuie amplasate la distanțe cel puțin 2 km față de nodurile rutiere. În cazurile în care această distanță nu poate fi aplicată, această distanță poate fi redusă, sau ambele spații pot fi situat în vecinătatea nodului rutier folosindu-se etelele de intrare și ieșire ale acestuia.

**Art. 109.** Distanța recomandată dintre parcările de scurtă durată va fi de 15-25 km.

**Art. 110.** Distanța recomandată dintre spațiile pentru servicii va fi de 30-50 km.

**Art. 111.** Distanța până la următorul spațiu pentru servicii trebuie semnalizată înaintea spațiului precedent.

### SECȚIUNEA a 5-a

#### Criterii de amplasare pentru parcări de scurtă durată și spații pentru servicii

**Art. 112.** Separat de distribuția descrisă în secțiunea a 4-a, se poate avea în vedere principaliii factori care influențează alegerea locului unde urmează să se construiască parcare sau spații pentru servicii și anume:

- (a)Topografia terenului;
- (b)Profilul transversal și longitudinal al drumului expres;
- (c)Vecinătatea localităților sau zonelor construite;
- (d)Peisajul și punctele de atracție turistice.

**Art. 113.** Topografia neregulată a terenului poate fi favorabilă amplasării parcărilor de scurtă durată; posibilitatea proiectării acolo locuri de popas cu caracteristici particulare depărtate de traficului.

**Art. 114.** Pentru spațiile pentru servicii se recomandă terenuri plate, astfel încât volumul lucrărilor de terasamente să fie redus la minimum.

**Art. 115.** Criteriul distanței de oprire în siguranță trebuie totdeauna respectat în special în zona intrărilor și ieșirilor de pe drumurile expres. Parcările și spațiile pentru servicii nu vor fi amplasate imediat după o curbă în plan vertical sau orizontal cu vizibilitate redusă.

**Art. 116.** Se recomandă de asemenea evitarea amplasării de pe drumul expres cu pante mai mari de 4%.

**Art. 117.** Pentru amplasamentul spațiilor pentru servicii se recomandă ca ori de câte ori este posibil acesta să fie în apropierea zone urbanizate unde este posibil racordul la utilități cum ar fi rețeaua de energie electrică, alimentarea cu apă, rețeaua de canalizare, telefonia, etc. Racordarea la utilități existente este întotdeauna de preferință față de construirea sistemelor de utilități independente.

**Art. 118.** În condițiile unei oferte de servicii egale, un amplasament de parcare sau spațiu pentru servicii poate fi mai atraktiv din funcție de peisaj sau de puncte de interes istorice ori turistice. În același mod, proiectarea va fi făcută astfel încât să se evite deteriorarea mediului sau a atracțiilor locației, dar totodată permitând utilizatorilor drumului expres să se bucure de acestea.

## SECȚIUNEA a 6-a

### Criterii de proiectare pentru parcări de scurtă durată și spații pentru servicii

**Art. 119.** Numărul de utilizatori și implicit mărimea spațiului pentru servicii depind de:

- (a) Volumul de trafic (MZA – intensitatea medie zilnică anuală);
- (b) Componența traficului;
- (c) Tipul de servicii oferit;
- (d) Distanța față de alte servicii similare;
- (e) Abilitatea managementului spațiului de a face oprirea atractivă.

**Art. 120.** Suprafața minimă pentru parcări și spații pentru servicii pe drumurile expres va fi de 4000 mp.

**Art. 121.** Atât parcările de scurtă durată cât și spațiile pentru servicii vor fi echipate cu benzi de decelerare-accelerare în conformitate cu prevederile Capitolului VI – Accese pe drumurile expres.

**Art. 122.** Proiectarea circulației interioare și distribuției locurilor de parcare va respecta următoarele standarde:

- (a) circulația se va desfășura în același sens cu sensul de circulație de pe carosabilul drumului expres cu care este conectat spațiul;
- (b) drumurile și parcajele pentru autoturisme, separate de cele pentru vehicule grele, vor fi amplasate astfel încât să poată fi văzute facilitează spațiului; zona pentru autovehicule grele va fi localizată în părțile spațiului. Această recomandare poate fi inversată în cazul parcarilor de scurtă durată unde, în mod normal pentru autoturisme zona cea mai potrivită este cea mai îndepărtată de drumul expres.

**Art. 123.** În spațiile pentru servicii, locurile de parcare vor fi amplasate în imediata vecinătate a facilităților. Aceasta reduce distanțele parcuse de pietoni și permite supravegherea autovehiculelor.

**Art. 124.** Alte locuri de parcare pentru opriri care nu sunt integrate de serviciile oferite în spațiul respectiv vor fi prevăzute și prese, intersecțiile drumurilor interioare, stațiile de alimentare cu carburanți, zonele de servicii și locurile de parcare vor fi iluminate conform mativelor în vigoare. Pentru restul suprafețelor, gradul de iluminare

**Art. 125.** Locurile de parcare pentru autobuze vor fi ampliate lângă facilitățile cele mai utilizate, astfel încât să se asigure securitatea pasagerilor (eventual înconjurate cu zone verzi).

**Art. 126.** Drumurile de acces în incinta și drumurile de ieșire interioară vor fi cu sens unic și vor avea în secțiune transversală min. 6 m lățime, inclusiv marcajele și acostamentele.

**Art. 127.** Toate zonele interioare ale parcărilor de scurtă durată și ale spațiilor pentru servicii, atât pentru trafic cât și pentru staționarea și separarea de drumul expres printr-o zonă de protecție cu lățimea de min. 3,5 m (în cazul drumurilor expres la care nu se prevede extindere la nivel de autostradă) sau de min. 11 m (în cazul drumurilor expres la care se prevede extindere la nivel de autostradă). Aceasta va fi plantată cu vegetație de înălțime limitată.

**Art. 128.** Drumurile interioare pentru parcările de scurtă durată și pentru spațiile pentru servicii vor fi proiectate astfel încât să se evite crearea punctelor de conflict.

**Art. 129.** Se recomandă ca zonele utilizate pentru facilitățile deosebite, locurile de parcare și cele pentru circulația vehiculelor să fie susținute (spălare auto, irigații, incendiu, WC), arătate între ele prin zone verzi, în concordanță și cu prevederile art. 139.

**Art. 130.** Proiectarea instalațiilor electrice se va face înainte de construire, se recomandă prevederea unei gospodării de apă industriale, alimentată printr-un sistem independent din puțuri, râuri, lacuri, etc.

**Art. 131.** Aceste instalații se vor realiza respectându-se toate standardele în vigoare.

**Art. 132.** Bretelele de decelerare-accelerare, drumurile integrante după aceleași criterii adoptate pentru parcări de scurtă durată, zonele de servicii și locurile de parcare vor fi iluminate conform mativelor în vigoare. Pentru restul suprafețelor, gradul de iluminare

**Art. 133.** Sistemul de iluminat trebuie să evite orbirea șoferilor pe drumul expres.

**Art. 134.** În afară de marcajele și semnele de circulație amintite pe drumul expres conform Capitolului XI – Marcaje și semnalele, atât parcările de scurtă durată cât și spațiile pentru servicii vor fi devăzute cu marcaje și semne în următoarele scopuri:

- (a) Reducerea și limitarea vitezei admise pe drumurile interioare la o valoare de siguranță, luând în considerare caracteristicile deplasamentului;
- (b) Acordarea priorității în intersecții;
- (c) Interzicerea opririi în afara zonelor destinate parcării;
- (d) Informații privind traficul spre zone de parcare specifice (autostradă, turism, vehicule grele, autobuze)
- (e) Informații pentru serviciile oferite în zonă.

**Art. 135.** Spațiile pentru servicii și parcările de scurtă durată trebuie prevăzute cu sisteme de alimentare cu apă, atât apă potabilă (de preferat prin racord la rețea publică) cât și pentru scopuri industriale (spălare auto, irigații, incendiu, WC).

**Art. 136.** Pentru economisirea apei potabile, în cazul spațiilor de servicii, se recomandă prevederea unei gospodării de apă industriale, alimentată printr-un sistem independent din puțuri, râuri, lacuri, etc.

**Art. 137.** În cazul în care întreaga alimentare cu apă se obține

dintron un sistem independent, este recomandabilă realizarea a rețele de distribuție separate, astfel încât ar fi necesară numai linire și drenaj adecvate.

**Art. 138.** Parcările de scurtă durată și spațiile pentru servicii trebuie prevăzute cu sisteme de drenaj pentru apele pluviale și canalizare menajeră pentru apele uzate, sisteme conectate la sistemul de drenaj al drumului expres; acolo unde nu este posibilă racordarea la rețeaua de canalizare publică, toată apa uzată din spațiu va trebui să fie trataată pentru a corespunde normelor de protecția mediului în vigoare.

**Art. 139.** Zonele verzi vor avea vegetație caracteristică coniferelor locale. Diversele zone de servicii și drumuri-platforme de parcare vor fi separate prin zone verzi. Locurile de parcare se recomandă să fie aranjate astfel încât să fie umbrite de copaci sau arbuști înalți. Zonele sită puțină întreținere și care să constituie protecție împotriva autoturismelor care pot ieși accidental de pe drum, dar și împotriva pietonilor care ar încerca să traverseze drumul.

**Art. 140.** În vecinătatea zonelor de intrare și ieșire, planșoanele trebuie să aibă înălțime limitată pentru a nu deranja vizibilitatea ferilor.

**Art. 141.** Acolo unde este neapărat necesar, se vor prevedea pasaje de trecere supraterane sau subterane pentru accesul pe opusă a drumului expres.

**Art. 142.** Se recomandă instalarea unui gard pe zona centrală a drumului expres pentru a preveni tentativele de traversare nepotrivite, indiferent de modul de amplasare al parcărilor sau spațiilor pentru servicii.

**Art. 143.** În caz de subtraversare trebuie prevăzute sisteme de hidraulică și drenaj adecvate.

## SECTIUNEA a 7-a

### Clădiri și echipamente pentru parcări de scurtă durată și spații pentru servicii

**Art. 144.** În spațiile pentru servicii echipate cu toate facilitățile, drumuri expres cu trafic mare, se pot prevedea centre de informații și turistice.

**Art. 145.** Se recomandă construirea grupurilor sanitare cu funcții specifice în funcție de locația lor în interiorul spațiului.

**Art. 146.** În toate cazurile se recomandă a se prevedea obiecte de apă sau abur, cu surgeri mai largi decât cele normale, ușor de spectat, cu uscătoare automate, cu pereti concepuți pentru spălare sau căștigătoare cu jet de apă sau abur, și cu descărcare directă în sistemul de curățat cu abur.

**Art. 147.** Acolo unde grupurile sanitare sunt amplasate în clădiri (benzinărie, stație service, restaurant, snack-bar, etc), pot fi echipate cu oglinzi, uscătoare electrice, savoniere, prize electrice, cabină pentru materiale de întreținere și o mică cameră pentru personalul de întreținere.

**Art. 148.** Este de asemenea recomandată o cameră cu facilități pentru îngrijirea nou-născuților.

**Art. 149.** În spațiile pentru servicii cu zone special prevăzute

pentru vehicule grele, facilitățile sanitare pentru acestea vor fi amplasate în vecinătatea parcării și vor avea mai multe caracteristici specifice, de exemplu chiuvete mai mari, dușuri, vestiare.

**Art. 150.** În parcările de scurtă durată unde facilitățile sunt de regulă nesupravegheate, este necesară adoptarea de mijloace simple, proiectate astfel încât să se impiedice vandalizarea, atenție mărită se va acorda și surgerilor care trebuie să prevină fundarea.

#### SECTIUNEA a 8-a Centre de întreținere și puncte de sprijin pentru întreținere

**Art. 151.** (1) Centrele de întreținere a drumului expres trebuie amplasate în concordanță cu districtele de drumuri ale rețelei rutiere existente în zonă și cu planurile de dezvoltare a rețelei rutiere pe teritoriul respectivă.

(2) Organizarea funcțională a spațiilor de întreținere se va face împreună cu administratorul drumului expres.

(3) Structura și organizarea centrului trebuie să servească principialului scop de a asigura securitatea traficului pe drumul expres, în orice situație.

(4) Centrele de întreținere împreună cu punctele de sprijin trebuie să asigure întreținerea pe criterii de performanță a drumului expres conformită cu Normativul AND 569.

**Art. 152.** Principalele funcții ale centrului de întreținere sunt următoarele:

a) coordonarea activității de exploatare a drumului expres, în zonele de concordanță cu districtele de drumuri ale rețelei rutiere arondante;

b) toate operațiunile de curățare a drumului expres și a zonei de întreținere sau a punctului de sprijin.

c) toate operațiunile de curățire și înlocuire a marcajelor, dispozitivelor de siguranță (garduri, parapeți, etc), a sistemelor de iluminat, sistemelor de telecomunicații etc;

d) toate operațiunile și înlocuirile necesare ca urmare a deteriorărilor cauzate de accidente;

e) operațiuni locale ale îmbrăcăminții rutiere;

f) operațiuni de tăiere și curățare a pomilor, precum și îngrijirea spațiilor verzi;

g) toate operațiunile specifice perioadei de iarnă, de îndepărțare a zăpezii și a gheții.

**Art. 153.** (1) Pentru operațiunile de iarnă în punctele critice amplasate în zonele drumului expres în care se consideră necesar (ex.: zona bontană), se pot înființa puncte de sprijin separate, dotate cu personal, utilaje pentru deszăpezire și solventi chimici, mijloace de comunicație cu centrul de întreținere.

(2) Dacă este necesar, astfel de puncte mai pot fi amenajate și pentru alte activități în afara activităților de iarnă.

(3) Amplasarea punctelor de sprijin se va face pe aceleași principii descrise în art.152

**Art. 154.** Organizarea, structura, clădirile, utilitățile și dotările speciale ale centrului de întreținere al drumului expres se vor prevedea conform cap.XI, secțiunea a 5-a din Normativul PD 162.

**Art. 155.** Platformele și căile de circulație din incinta centrului de întreținere sau a punctului de sprijin trebuie să aibă acces direct la imobile sensuri ale părții carosabile ale drumului expres. De aceea se recomandă amplasarea acestor spații de întreținere în nodurile rutiere sau în apropierea lor.

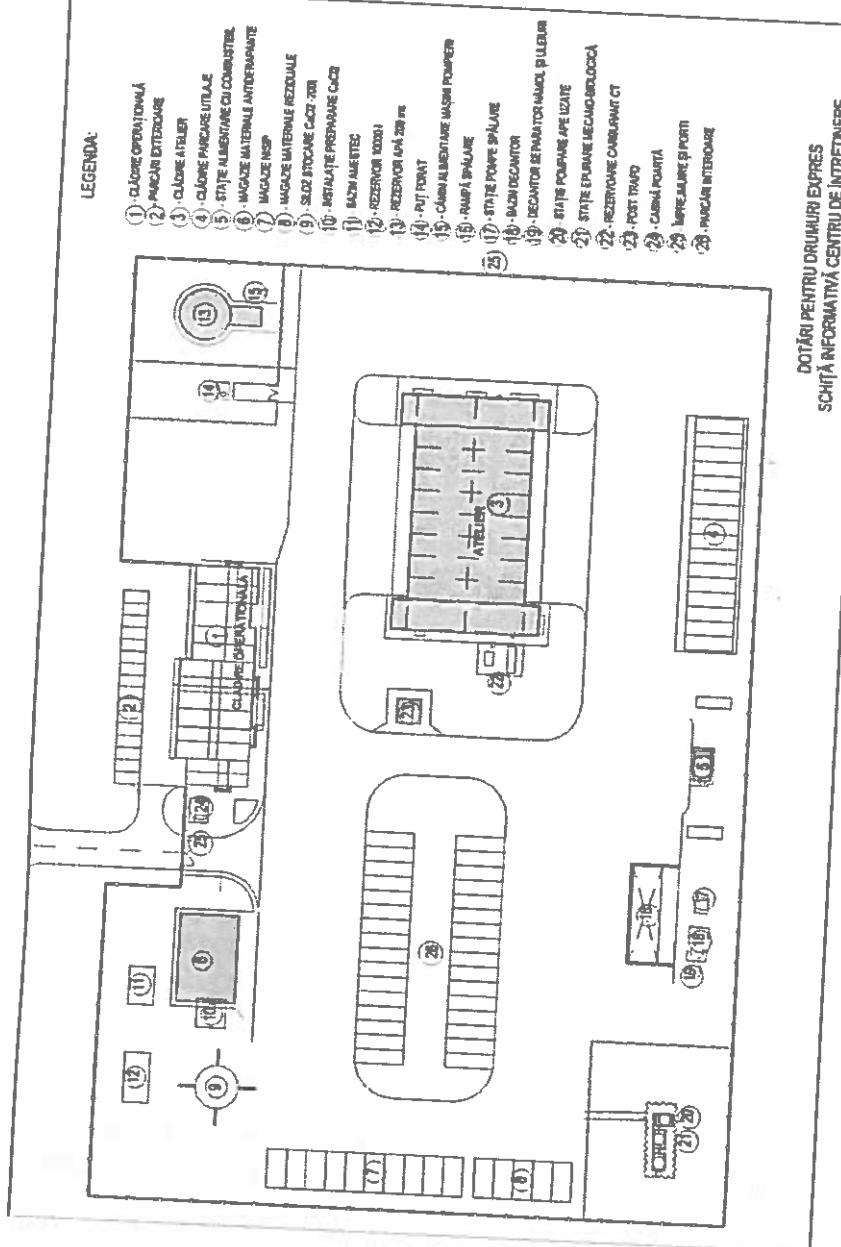


Fig. 15

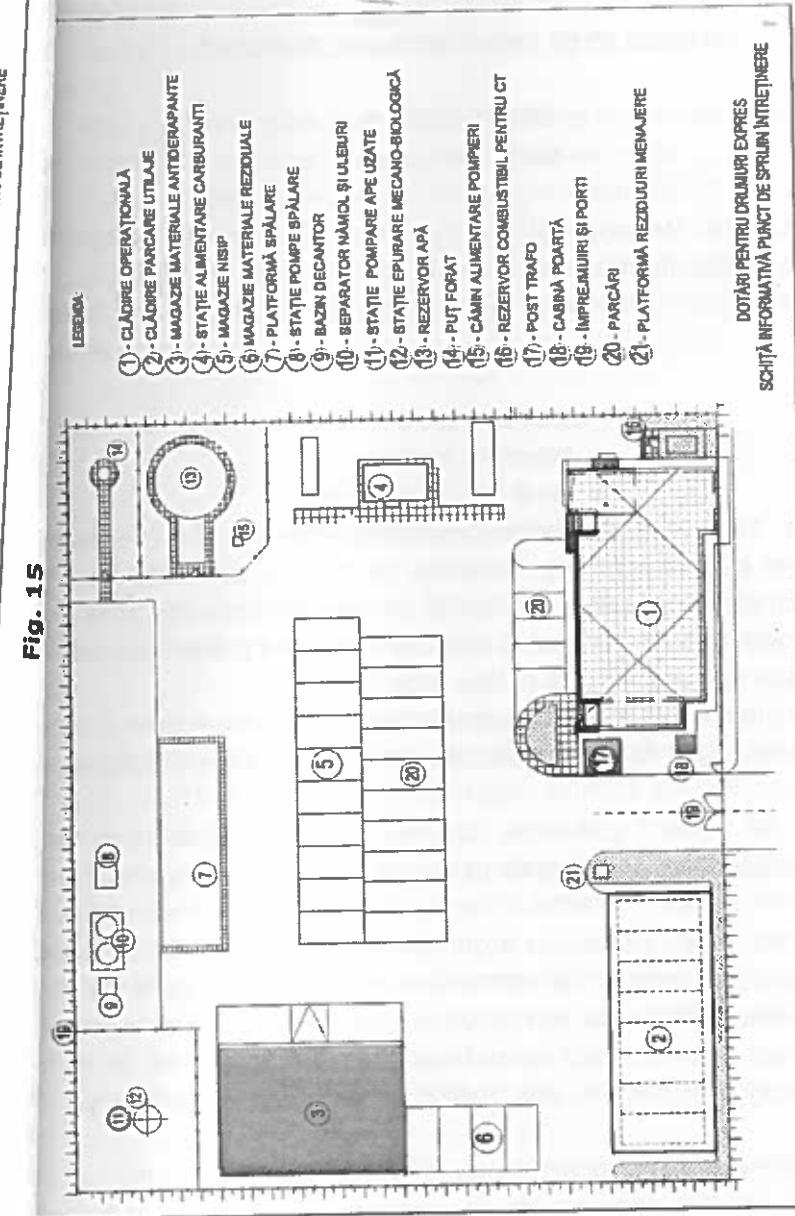


Fig. 16

## CAPITOLUL XI MARCAJE ȘI INDICATOARE RUTIERE

### SECȚIUNEA 1 Date generale

**Art. 156.** Marcajele și indicatoarele rutiere se vor realiza în formă prescriptoare în vigoare.

### SECȚIUNEA a 2-a Marcaje rutiere

**Art. 157.** (1) Marcajele se aplică pe suprafața părții carosabile a drumurilor cu îmbrăcăminte moderne, pe borduri, pe lucrări de accesoriu ale drumurilor, precum și pe alte elemente din zonă a drumurilor (stâlpi, arbori, parapete, etc.) pe baza unui proiect aprobat de administratorul drumului și poliția rutieră.

(2) Standardul 1848-7 cuprinde marcajele rutiere care se adresează participanților la traficul de pe drumurile deschise circulației publice.

(3) SR 1848-7 stabilește formele, dimensiunile, locul de aplicare, semnificația și prevederile generale de execuție ale marcajelor rutiere.

(4) Marcajele servesc la organizarea circulației, avertizarea și îndrumarea participanților la traficul rutier. Ele pot fi singure sau împreună cu alte mijloace de semnalizare rutieră cărora le completează unui proiect elaborat de proiectant, avizat de Poliția Rutieră și le întăresc sau le precizează semnificația.

Marcajele rutiere se vor realiza cu vopsea cu durată lungă viață.

Indiferent de caracterul marcajelor rutiere (permanente sau temporare), din considerante de siguranță circulației, acestea trebuie

reflectorizante pentru a fi vizibile pe timp de noapte.

Marcajele rutiere pentru delimitarea părții carosabile vor fi rezistente.

Marcajele drumului expres trebuie să fie rezistente la derapare, în condiții de umezeală, cât și în condiții de uscat.

Caracteristicile marcajelor rutiere vor respecta SR EN 1436/A1 EN 1463/A1.

(5) Execuția marcajelor rutiere intră în sarcina constructorului și întreținerea în sarcina celor care au în administrare sau proprietate teritoriale.

### SECȚIUNEA a 3-a Indicatoare rutiere

**Art. 158.** (1) Standardul SR 1848-1 stabilește formele, simbolurile, înscrisele, culorile și condițiile de amplasare ale indicatoarelor

care, semnalizarea de orientare se va realiza pe portale și console. (2) SR 1848-2 cuprind prescripțiile tehnice privind executarea

semnalizării de orientare. (3) Procurarea și instalarea indicatoarelor rutiere este în sarcina

constructorului drumului, iar întreținerea acestora este în sarcina administratorului drumului.

(4) Tipul indicatoarelor și locurile de instalare se stabilesc pe

base de pe unui proiect elaborat de proiectant, avizat de Poliția Rutieră și obat de administrator.

## CAPITOLUL XII CONSIDERAȚII DE MEDIU, ÎNTREȚINEREA ȘI PROTEJAREA LUCRĂRIILOR

### SECȚIUNEA 1 Prevederi generale

**Art. 159.** (1) Drumul expres trebuie să prezinte un ~~imp~~ nim asupra mediului înconjurător în care se dezvoltă traseul.  
(2) Studiile de mediu vor fi elaborate conform OUG 19 privind protecția mediului, precum și a prevederilor Directivei E-

(3) Măsurile de protecție a mediului trebuie să asigure zgomotului și reducerea poluărilor de toate categoriile.  
(4) Întreținerea și protejarea (paza) lucrărilor, vor fi îng

**Art. 160.** (1) Taluzele rambleelor și debleelor trebuie să fie tejate împotriva efectului agentilor atmosferici prin următoare

- a) semănarea unui amestec de specii de iarbă;
- b) plantarea unor specii de arbuști corespunzătoare;
- c) plantarea unor specii de arbori corespunzătoare.

(2) Problema întreținerii vegetației trebuie avută în vedere din momentul proiectării.

**Art. 161.** (1) Pentru a asigura o bună înrădăcinare a retipuri de plante, se recomandă crearea unui strat de pământ vegetal pe zonele predispușe la alunecări, de pe taluzele mari și taluzuri, având următoarele grosimi:

- a) 15-20 cm pentru iarbă;
- b) 30-40 cm pentru cazurile speciale (de exemplu, acolo o parte din rambleu este cedat agriculturii);
- c) 50-60 cm pentru arbuști.

(2) Acest pământ vegetal trebuie să fie chimic neutru în natură, și abă un conținut suficient de materie organică și agenți nutritivi; trebuie să fie curățate de pietre, moloz, rădăcini și buruieni.

(3) Pe taluzele debleelor, acolo unde este dificil să se aplice un trat de pământ vegetal, suprafața se poate amenaja pentru planificându-se la anumite tehnici de corectare a caracteristicilor și organice, cum ar fi:

- a) însămânțarea cu plante leguminoase: aceste specii au proprietăți de fixare a azotului și pot transfera nitrati în sol, făcându-l astfel trivit pentru recoltele viitoare;
- b) utilizarea de îngrășăminte organice și chimice;
- c) folosirea de geotextile sau alte mijloace auxiliare în vederea creșterii unui strat vegetal fertil, până când această sarcină va fi preluată de către plante.

**Art. 162.** Acoperirea cu iarbă a taluzurilor se va obține prin în-

ânțarea unui amestec de specii diferite, ținându-se cont de factorii de mediu, botanici și antropici.

**Art. 163.** În cazul când condițiile geopedologice și botanice permit plantarea de arbuști pe taluze, se vor planta specii care vor asigura o protecție de durată împotriva eroziunii și să consolideze straturile mai nci de pământ.

**Art. 164.** În vederea asigurării unei consolidări eficiente per-

nente pentru zonele predispușe la alunecări, de pe taluzele mari și de la partea superioară a tunelelor, este necesar să se recomandă crearea unui strat de pământ vegetal la tehnici de reîmpădurire, utilizând trei specii; indiferent de conținutul la stabilizarea suprafețelor taluzelor; acestea vor servi la restabilirea peisajului afectat de lucrările de construcție.

## Valorile elementelor geometrice ale drumurilor expres

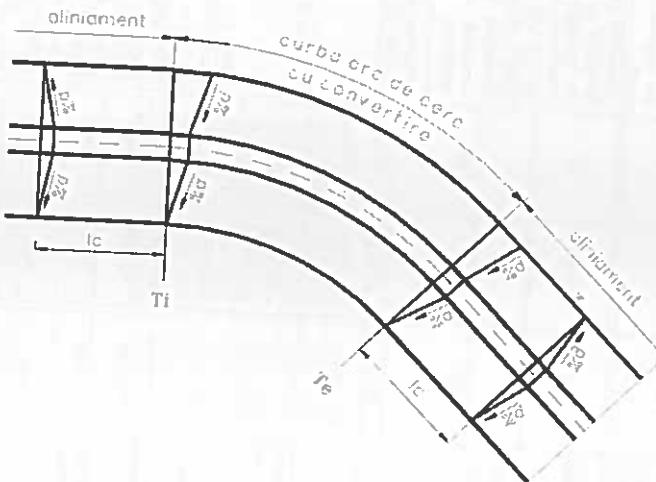
### ANEXA 1

Nr. Crt.	Elementele geometrice	Viteza de bază (proiectare) km/h	Observații	
		100 450	80 240	60 125
1	Razele minime ale arcelor de cerc centrale, în m			
2	Razele arcelor de cerc cuprinse între razele minime și razele curente, în m, la următoarele deversuri (panta transversală), în %, unde se realizează supratințare și recordarea cu cotoide :			In zone în care în mod frecvent se produc pole nu se vor adopta raze pentru care deversul are valori mai mari de 6%.
	maxim 7	450...470	240...290	125...150
	6.5	471..500	291..315	151..170
	6	501..565	316..345	171..195
	5.5	566..625	346..375	196..226
	5	626..685	376..405	222..245
	4.5	686..745	406..445	246..270
	4	746..805	446..485	271..295
	3.5	806..865	486..525	296..320
	3	866..920	526..565	321..345
	2.5	921..1000	566..620	346..380
3	Razele curente, în m (convertire fără cotoide) 2.5	1000	620	380
4	Razele recomandabile, în m (devers negativ – profil alinierat)	1600	1000	575
5	Lungimile c, ale arcelor de cerc cu raze R sau $\Delta R$ , minime, în m.	150	140	115
6	Lungimile l ale arcelor de cotoide minime, în m, folosite la racordările alinierelor cu arce de cerc având razele cuprinse între razele minime și razele curente:	120	115	95
7	Lungimile minime ale fiecărei cotoide, în m, când recordarea altor arcelor se realizează fără arc de cerc central, și numai prin două arce de cotoide:	150	140	115
8	Lungimile ls, în m, pe care se efectuează supratințarea când nu se poate evita ca în afinament			mai multă decât rază trece mandibulară ale curbelor verine din tangentele arcelor de cerc fără recordări sau din originea arcelor de cotoide.
9	Distanțele de vizibilitate se măsoară pe axele benzilor de circulație situate în interiorul curbelor			Să se evite coincidențele între bisecțiurile curbelor tangență și punctele de recordare verticale și schimbarea decivităților în punctele de tangență ale curbelor în plan
10	Distanțele de vizibilitate minime, în m, pentru: - curbele drumurilor cu două sau mai multe benzi de circulație separate	140	100	70
11	Pasul minim de proiectare lp, în m,			
		150	100	80
12	Decivități longitudinale maxime, în %, în aliniamente	5	6	6.5
13	Decivitățile longitudinale minime în %, în intervalele dintre curbele succesive de sensuri contrare, având razele mai mici decât cea recomandabilă (unde apare profilul cu devers nul )	0.5..1	0.5..1	0.5..1
14	Decivități longitudinale maxime, în %, în zone cu teren neascindat (plat), la rampele poduriilor și pasajelor	3	4	4
15	Razele minime în m, ale curbelor verticale pentru recordarea decivităților d1 și d2 succeseive la : - racordări concave - racordări convexe, la drumurile cu benzi de circulație separate prin insule de dirijare	3000 6000	2200 3000	1500 1500
				- Recordarea decivităților succeseive este obligatorie când m (suma sau diferența a două decivități succeseive $= d1 \pm d2 > 0.5\%$ ) - Se recomandă ca în zona poduriilor, razele minime ale curbelor verticale să fie 2500 m - Se recomandă ca lungimile curbelor de racordare verticale să fie mai mari ca 1.4 V

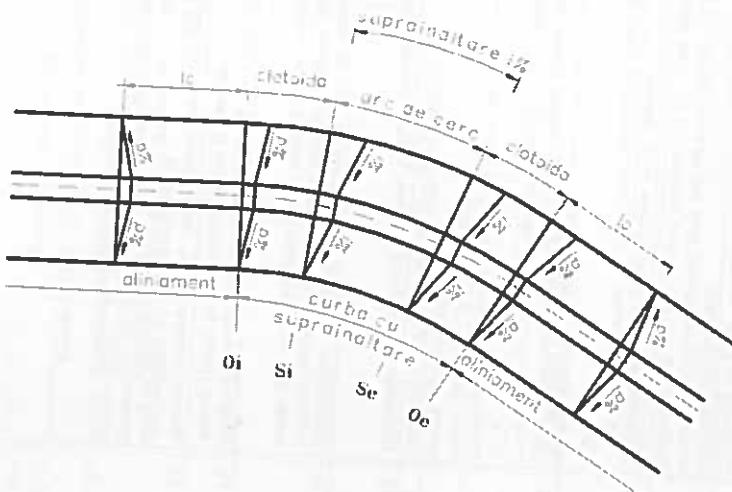
## Amenajarea în spațiu a curbelor

### 2.1. Amenajarea în spațiu a curbelor izolate – fig. 17

a) cu convertire



b) cu suprainălțare

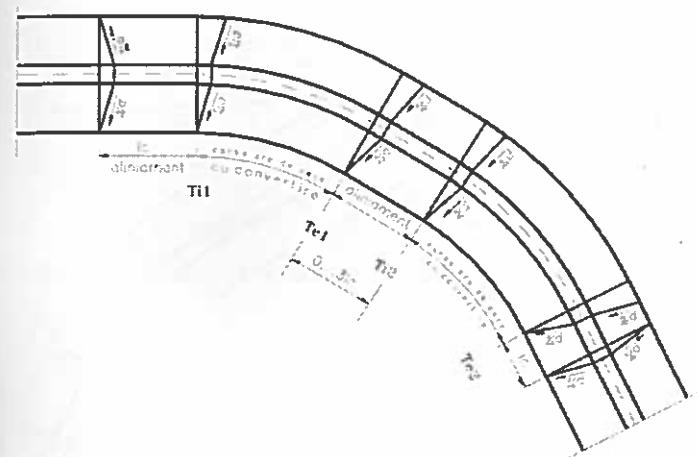


ANE

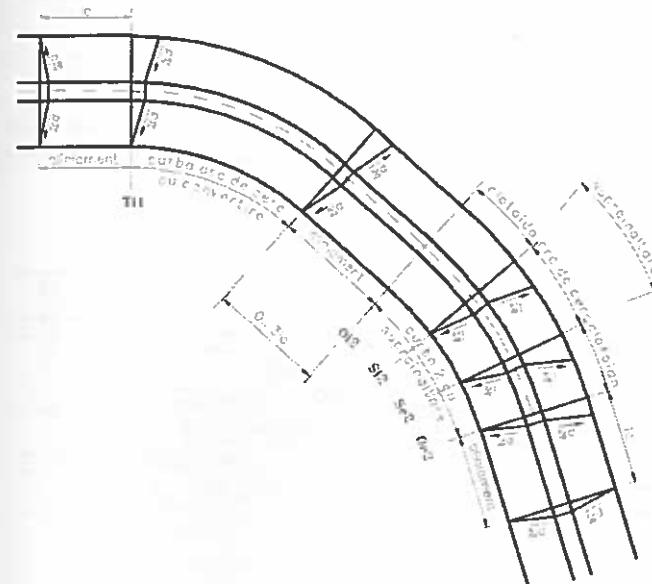
### 2.2. Amenajarea în spațiu a curbelor succesive de același sens

- fig. 18

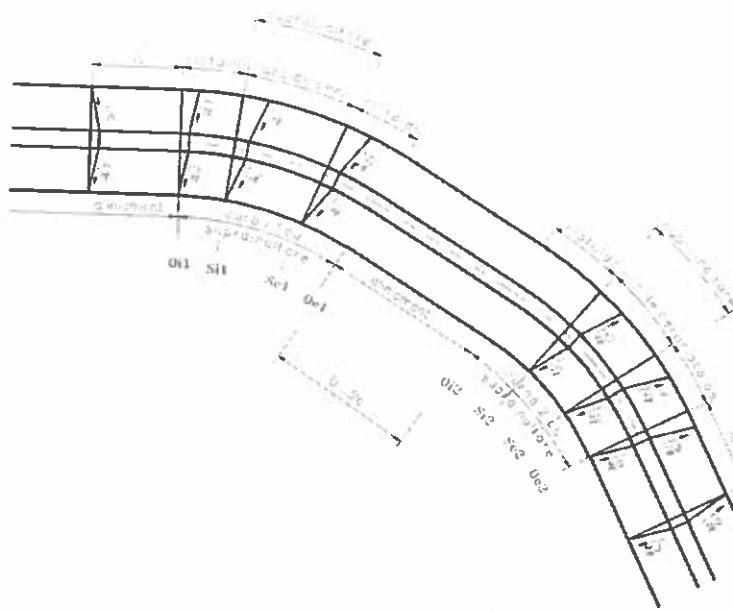
a) ambele cu convertire



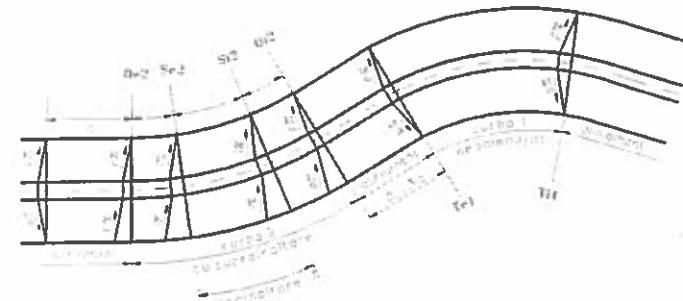
b) din care una cu convertire și una cu suprainălțare



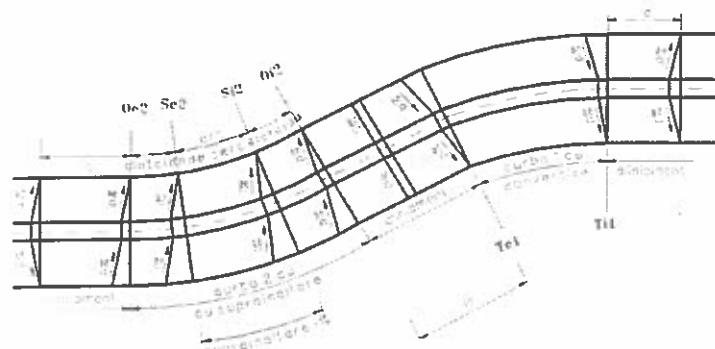
c) ambele cu supraînăltare



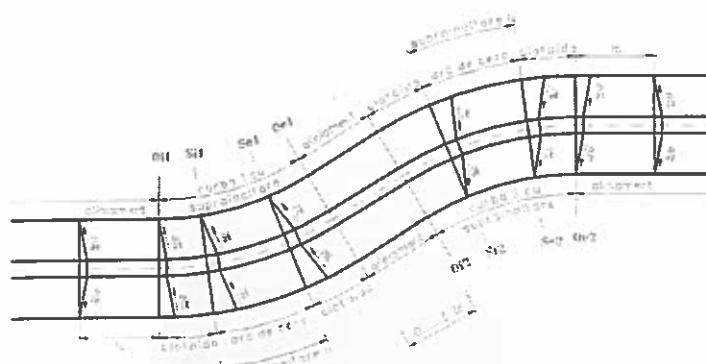
b) din care una neamenajată și una cu supraînăltare



c) din care una cu convertire și una cu supraînăltare

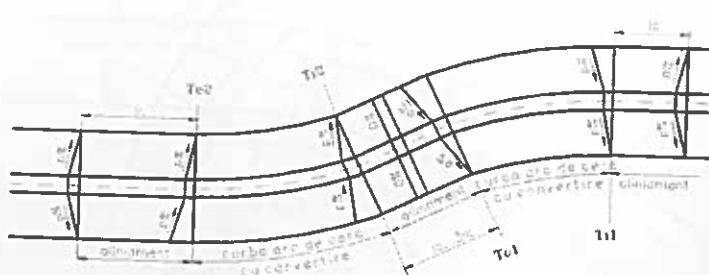


d) ambele cu supraînăltare



2.3. Amenajarea în spațiu a curbelor succesive de sens contrar  
– fig. 19

a) ambele cu convertire



2.4. Pentru curbele cu raze excepționale ( $R = 125\ldots 225$  m), viteza de proiectare 60 km/h), supralărgirile se vor aloca la intervalele dintre curbelor fiecărei căi unidirectionale, conform STAS 863, iar amenajarea se va face prin rotirea părții carosabile față de marginea zonei diane aferentă.

**NORMATIV  
PRIVIND EXECUTAREA LA CALD A  
ÎMBRĂCĂMINȚILOR BITUMINOASE PENTRU  
CALEA PE POD**

**NORMATIV**  
**PRIVIND EXECUTAREA LA CALD A**  
**ÎMBRĂCĂMINȚILOR BITUMINOASE PENTRU**  
**CALEA PE POD**

<b>CAPITOLUL 5</b>	
<b>ÎMÎMBRĂCĂMINTE BITUMINOASĂ TURNATĂ EXECUTATĂ LA CALD DIN ASFALT TURNAT DUR TIP ATD.....</b>	<b>133</b>
Subcapitolul 5.1. Condiții tehnice.....	133
Sectiunea 1. Elemente geometrice.....	133
Sectiunea 2. Abateri la elementele geometrice.....	134
Sectiunea 3. Materiale.....	134
Sectiunea 4. Compoziția și caracteristici fizico-mecanice ale asfaltului turnat dur.....	135
Subcapitolul 5.2. Prescripții generale de execuție.....	137
Sectiunea 1. Utilaje și echipamente.....	137
Sectiunea 2. Pregătirea stratului suport.....	138
Sectiunea 3. Prepararea și punerea în operă a asfaltului turnat dur.....	138
Subcapitolul 5.3 Controlul calității lucrărilor.....	141
Sectiunea 1. Controlul calității materialelor.....	141
Sectiunea 2. Controlul fabricației și punerii în operă.....	142
Sectiunea 3. Controlul calității îmbrăcămintii bituminoase executate.....	143
<b>CAPITOLUL 6</b>	
<b>BETON ASFALTIC CILINDRAT TIP BA8 PENTRU TROTUARE ȘI CADRAT DE PROTECȚIE SAU DE EGALIZARE PENTRU CALEA PE POD.....</b>	<b>143</b>
Subcapitolul 6.1. Condiții tehnice.....	143
Sectiunea 1. Elemente geometrice.....	143
Sectiunea 2. Materiale.....	144
Sectiunea 3. Compoziția și caracteristici fizico-mecanice ale betonului asfaltic cilindrat tip BA8.....	144
Subcapitolul 6.2. Prescripții generale de execuție.....	145
Subcapitolul 6.3 Controlul calității lucrărilor.....	146
<b>CAPITOLUL 7</b>	
<b>MORTAR ASFALTIC CILINDRAT MA PENTRU TROTUARE ȘI CADRAT DE PROTECȚIE SAU DE EGALIZARE PENTRU CALEA PE POD.....</b>	<b>147</b>
Subcapitolul 7.1. Condiții tehnice.....	147

**COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE DIN  
ROMANIA – S.A.**

**DECIZIA**

**Directorul General al Companiei Nationale de Autostrazi si Drumuri Nationale  
din Romania S.A.  
Nr. 178 / 11.03.2013**

In conformitate cu O.U.G. nr. 84/2003 privind înființarea Companiei Nationale de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania S.A., prin reorganizarea Regiei Autonome Administratia Nationala a Drumurilor din Romania, cu modificarile si completarile ulterioare, aprobată prin Legea nr. 47/2004, cu modificarile ulterioare si in baza Ordinului ministrului delegat pentru proiecte de infrastructura de interes national si investitii straine nr. 393/22.08.2013, prin care dl. Narcis Stefan NEAGA preia atributiile de Director General al C.N.A.D.N.R. S.A., se emite prezenata

**DECIZIE**

Art. 1. Se aproba "Normativul pentru executia la cald a imbracamintilor bituminoase pentru calea pe pod", ind. – AND 546/2013, in conformitate cu Documentul de avizare CTE nr. 4329/30.08.2013 anexat la prezenata.

Art. 2. Prezenta decizie anuleaza Decizia Directorului General al AND nr. 47/03.05.1997.

Art. 3. Decizia se comunica prin grija Biroului Reglementari Tehnice si Trafic din cadrul Directiei Tehnice a CNADNR SA, la DRDP 1-7 si CESTRIN care vor duce la indeplinire prevederile prezentei decizii.

Art. 4. Prezenta decizie s-a emis in 2 exemplare, un exemplar pentru serviciul Arhiva si un exemplar la Biroul Reglementari Tehnice si Trafic.

**DIRECTOR GENERAL**  
**Ing. Narcis Stefan NEAGA**



**VIZAT**  
**DIRECTOR DIRECTIA LEGISLATIE,**  
**CONTENCIOS SI CONTRACTE**  
Cons. Juridic **ANDREI FILIPESCU**

## CUPRINS

### CAPITOLUL 1

<b>PREVEDERI GENERALE.....</b>	<b>101</b>
Sectiunea 1	Obiect și domeniu de utilizare.....
Sectiunea 2	Prescripții generale.....
Sectiunea 3	Definiții și terminologie.....
Sectiunea 4	Referințe.....

### CAPITOLUL 2

<b>TIPURI DE MIXTURI ASFALTICE (BITUMINOASE).....</b>	<b>108</b>
---	------------

### CAPITOLUL 3

<b>ÎMBRĂCĂMINTE BITUMINOASĂ CILINDRATĂ EXECUTATĂ LA CALD DIN BETON ASFALTIC CILINDRAT TIP BAP.....</b>	<b>111</b>
--	------------

Subcapitolul 3.1. Condiții tehnice.....	111
Sectiunea 1.	Elemente geometrice.....
Sectiunea 2.	Abateri limită la elementele geometrice.....
Sectiunea 3.	Materiale.....
Sectiunea 4.	Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice cilindrate tip BAP 16.....
Subcapitolul 3.2. Prescripții generale de execuție.....	119
Sectiunea 1.	Utilaje și echipamente.....
Sectiunea 2.	Pregătirea stratului suport.....
Sectiunea 3.	Prepararea și punerea în operă a mixturilor asfaltice cilindrate tip BAP..
Subcapitolul 3.3. Controlul calității lucrărilor.....	125
Sectiunea 1.	Controlul calității materialelor.....
Sectiunea 2.	Controlul fabricației și punerii în operă a mixturii asfaltice.....
Sectiunea 3.	Controlul calității îmbrăcămintii bituminoase executate.....

### CAPITOLUL 4

<b>ÎMBRĂCĂMINTE BITUMINOASĂ CILINDRATĂ EXECUTATĂ LA CALD DIN MIXTURĂ BITUMINOASĂ TIP MAS 16.....</b>	<b>130</b>
--	------------

**CAPITOLUL 5****ÎMÎMBRĂCĂMINTE BITUMINOASĂ TURNATĂ EXECUTATĂ**

<b>LA CALD DIN ASFALT TURNAT DUR TIP ATD.....</b>	133
Subcapitolul 5.1. Condiții tehnice.....	133
Secțiunea 1. Elemente geometrice.....	133
Secțiunea 2. Abateri la elementele geometrice.....	134
Secțiunea 3. Materiale.....	134
Secțiunea 4. Compoziția și caracteristici fizico-mecanice ale asfaltului turnat dur.....	135
Subcapitolul 5.2. Prescripții generale de execuție.....	137
Secțiunea 1. Utilaje și echipamente.....	137
Secțiunea 2. Pregătirea stratului suport.....	138
Secțiunea 3. Prepararea și punerea în opera a asfaltului turnat dur.....	138
Subcapitolul 5.3 Controlul calității lucrărilor.....	141
Secțiunea 1. Controlul calității materialelor.....	141
Secțiunea 2. Controlul fabricației și punerii în opera.....	142
Secțiunea 3. Controlul calității îmbrăcămintii bituminoase executate.....	143

**CAPITOLUL 6****BETON ASFALTIC CILINDRAT TIP BA8 PENTRU TROTUARE ȘI CA****STRAT DE PROTECȚIE SAU DE EGALIZARE PENTRU CALEA PE  
POD.....**

143	
Subcapitolul 6.1. Condiții tehnice.....	143
Secțiunea 1. Elemente geometrice.....	143
Secțiunea 2. Materiale.....	144
Secțiunea 3. Compoziția și caracteristici fizico-mecanice ale betonului asfaltic cilindrat tip BA8.....	144
Subcapitolul 6.2. Prescripții generale de execuție.....	145
Subcapitolul 6.3 Controlul calității lucrărilor.....	146

**CAPITOLUL 7****MORTAR ASFALTIC CILINDRAT MA PENTRU TROTUARE ȘI CA****STRAT DE PROTECȚIE SAU DE EGALIZARE PENTRU CALEA PE  
POD.....**

147	
Subcapitolul 7.1. Condiții tehnice.....	147

Secțiunea 1.	Elemente geometrice.....	147
Secțiunea 2.	Materiale.....	147
Secțiunea 3.	Compoziția și caracteristici fizico-mecanice ale mortarului asfaltic cilindra.....	148
Subcapitolul 7.2. Prescripții generale de execuție.....	150	
Subcapitolul 7.3 Controlul calității lucrărilor.....	151	
<b>CAPITOLUL 8</b>		
<b>MORTAR ASFALTIC TURNAT CA STRAT DE PROTECȚIE SAU DE EGALIZARE PENTRU CALEA PE POD (MAT).....</b>		152
Subcapitolul 8.1. Condiții tehnice.....	152	
Secțiunea 1.	Elemente geometrice.....	152
Secțiunea 2.	Materiale.....	152
Secțiunea 3.	Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale mortarului asfaltic turnat.....	153
Subcapitolul 8.2. Prescripții generale de execuție.....	154	
Subcapitolul 8.3. Controlul calității lucrărilor.....	154	
<b>CAPITOLUL 9</b>		
<b>ASFALT TURNAT PENTRU EXECUȚIA ÎMBRĂCĂMINȚII PE TROTUARE LA CALEA PE POD (AT).....</b>		155
Subcapitolul 9.1. Condiții tehnice.....	155	
Secțiunea 1.	Elemente geometrice.....	155
Secțiunea 2.	Materiale.....	156
Secțiunea 3.	Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale asfaltului turnat...	156
Subcapitolul 9.2. Prescripții generale de execuție.....	157	
Subcapitolul 9.3. Controlul calității lucrărilor.....	158	
<b>CAPITOLUL 10</b>		
<b>RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....</b>		159
Secțiunea 1.	Recepția preliminară.....	159
Secțiunea 2.	Recepție finală.....	159
Annexa 1 (normativă).....	160	

<b>NORMATIV</b> <b>PRIVIND EXECUTAREA LA CALD A</b> <b>ÎMBRĂCĂMINȚILOR BITUMINOASE PENTRU</b> <b>CALEA PE POD</b>	<b>INDICATIV</b> <b>AND 546/2013</b>
--	---

## **CAPITOLUL 1** **PREVEDERI GENERALE**

### **Secțiunea 1** **Obiect și domeniul de utilizare**

**Art. 1.** Prezentul normativ se referă la condițiile de realizare și execuție ale îmbrăcăminților bituminoase executate la cald pe partea carosabilă și pe trotuarele podurilor rutiere.

**Art. 2.** Tipurile de îmbrăcăminte bituminoase ce se execută pe partea carosabilă a podurilor rutiere sunt conform Art. 16 tabel 1 următoarele:

- a) îmbrăcăminte bituminoasă turnată executată la cald – **ATD „asfalt turnat dur”;**
- b) îmbrăcăminte bituminoasă cilindrată executată la cald cu bitum neparafinos pentru drumuri, cu bitum modificat cu polimeri sau cu diferiți aditivi, în conformitate cu Normativ AND 605– de tip „mixtura bituminoasă stabilizată” - **MAS 16;**

Elaborat de: <b>S.C. BOMACO S.R.L.</b>	Aprobat de: <b>C.N.A.D.N.R.</b> cu Decizia nr. 1278/11.09.2013
---	--

c) îmbrăcăminte bituminoasă cilindrată executată la cald cu bitum neparafinos pentru drumuri, cu bitum modificat cu polimeri sau cu diferiți aditivi, de tip „**beton asfaltic**” - **BAP 16**;

**Art. 3.** Îmbrăcăminta bituminoasă cilindrată se execută conform Normativ AND 605 sau prescripțiilor prezentului normativ.

**Art. 4.** Îmbrăcăminta bituminoasă turnată se execută conform prevederilor SR EN 13108 – 6 STAS 11348 și prescripțiilor prezentului normativ.

**Art. 5. (1)** Îmbrăcăminta bituminoasă pe trotuare se execută din:

- a) **asfalt turnat**, AT, conform prevederilor SR EN 13108 – 6, STAS 11348 sau prescripțiilor prezentului normativ;
  - b) **asfalt cilindrat** de tip:
    - **BA8**, executat conform Normativ AND 605;
    - **MA**, executat conform Normativ CD 16;
- (2)** Stratul de protecție a hidroizolației se poate executa:
- a) conform STAS 5088, cu respectarea prevederilor Normativului AND ind. 577;
  - b) **din mortar asfaltic turnat**, MAT, conform SR EN 13108 – 6, prevederilor STAS 11348 și ale prezentului normativ;
    - c) din asfalt cilindrat de tip:
      - **BA8**, executat conform Normativ AND 605;
      - **MA**, executat conform Normativ CD 16; această soluție nu aplică numai cu acordul proiectantului și al administratorului drumului și doar pentru drumuri de clasa tehnică IV – V.
    - d) din **materiale geosintetice specifice** (geomembrane), conform recomandărilor producătorului;

**Art. 6. (1).** Alegerea tipului de îmbrăcăminte bituminoasă pentru execuția părții carosabile a căii pe podurile rutiere și a tipului str

tului de protecție a hidroizolației se stabilește prin proiectul de execuție, pe baza performanțelor hidroizolației și a studiului tehnico-economic, avându-se în vedere și prevederile Art. 17 din prezentul Normativ.

(2). Orice rost de contact dintre îmbrăcămîntea asfaltică și suprafetele de beton sau metal din alcătuirea căii pe pod se va etanșa cu mastic bituminos sau cordon de etanșare pe bază de chit tiocolic, conform STAS 8622, celochit, conform STAS 661 sau alte materiale agremantate tehnic.

## **Secțiunea 2** **Prescripții generale**

**Art. 7.** Îmbrăcămîntea bituminoasă cilindrată realizată cu bitum neparafinos, prevăzută în prezentul normativ, se execută în perioadele în care temperatura stratului suport este de minimum  $+10^{\circ}\text{C}$ , iar îmbrăcămîntea bituminoasă cilindrată realizată cu bitum modificat cu polimeri se execută în perioadele în care temperatura stratului suport este de minimum  $+15^{\circ}\text{C}$ . În ambele cazuri, temperatura minimă prescrisă trebuie să aibă tendință de creștere.

**Art. 8.** Îmbrăcămîntea bituminoasă turnată la cald se poate executa în tot timpul anului cu condiția ca stratul suport să fie uscat, iar temperatura stratului suport să fie de minimum  $+5^{\circ}\text{C}$  și să aibă tendință de creștere.

**Art. 9.** Îmbrăcămîntea bituminoasă pe partea carosabilă a podului se aplică de regulă pe stratul de protecție a hidroizolației execută conform Art. 5 al. 2. Cu acordul proiectantului și al administratorului podului, îmbrăcămîntea bituminoasă se poate aplica și direct pe

hidroizolație, dacă performanțele acesteia o permit, în funcție de clasa tehnică a drumului și de gradul de nocivitate a mediului în care va lucra (de ex. climatul umed sau substanțele de degivrare utilizate).

**Art. 10.** La controlul calității lucrărilor, pentru toate tipurile de mixturi asfaltice prescrise în prezentul Normativ se vor aplica prevederile prezentului normativ, ale Normativului AND 605 și ale normelor europene din seria SR EN 12697; pentru procedurile de testare și verificare se vor aplica prevederile normelor europene din seria SE EN 12697.

### **Secțiunea 3** **Definiții și terminologie**

**Art. 11.** *Bitumul pur* este bitumul neparafinos pentru drumuri, provenit din țăieri neparafinoase, folosit la execuția straturilor bituminoase, conform prescripțiilor tehnice în vigoare.

**Art. 12.** *Bitumul modificat* cu polimeri este liantul cu caracte-  
ristici fizico-chimice specifice obținut prin tratarea bitumului pur cu  
polimeri de tipul elastomerilor termoplastici liniari în instalații speciale;  
bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (pen-  
etrație 45/80) și clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023+  
Anexa Națională NB.

**Art. 13.** Bitumul aditivat este liantul obținut prin tratarea cu  
produse tensio-active (aditivi) a bitumului în scopul ameliorării adezivității acestuia față de agregatele naturale.

Aditivul este un material component care poate fi adăugat în cantități mici direct în bitum pentru ameliorarea adezivității dintr-bitum și agregate (produse tensioactive) sau în mixtură pentru a mo-

difica – caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea (fibre minerale sau organice, granule de polimer etc.).

**Art. 14.** Terminologia utilizată în prezentul normativ este conform SR 4032/1.

## **Secțiunea 4** **Referințe**

**Art. 15.** Prescripțiile tehnice la care se fac referiri în cuprinsul prezentului normativ sunt următoarele:

SR EN 933-2: 1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2 – Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochlurilor.
SR EN 933-9:2009	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 – Evaluarea părților fine.
SR EN 1097-6: 2002	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6 – Determinarea masel reale și a coeficientului de absorbție a apel.
SR EN 12591:2009	Bitum și lilați bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
SR EN 12593:2008	Bitum și lilați bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass.
SR EN 12607-1: 2007	Bitum și lilați bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1. Metoda RTFOT.
SR EN 12607-2: 2007	Bitum și lilați bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2. Metoda TFOT.
SR EN 12697-1: 2006	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.
SR EN 12697-2 +A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Determinarea granulozității.
SR EN 12697-4: 2005	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: coloană de fracționare.

SR EN 12697-S: 2010+SR EN 12697- 5/2010/AC:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 5: Determinarea densității maxime.
SR EN 12697-6: 2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase. Notă: În prezent este în curs de înlocuire de către SR EN 12697:2012
SR EN 12697-8: 2008	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase.
SR EN 12697-11: 2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum.
SR EN 12697-18	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.
SR EN 12697-22 +A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraș.
SR EN 12697-24: 2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistență la oboseală.
SR EN 12697-25: 2006	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică.
SR EN 12697-26: 2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigilitate.
SR EN 12697-27: 2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor.
SR EN 12697-28: 2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compozиției granulometrice.
SR EN 12697-30: 2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confectionarea epruvetelor cu compactatorul cu impact.
SR EN 12697-31: 2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confectionarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie.
SR EN 12697-33 +A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confectionarea epruvetelor cu compactatorul cu placă.
SR EN 12697-34: 2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercare Marshall.
SR EN 12697-35 +A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 35: Maiaxare în laborator.
SR EN 13108-1:2006 +BR EN 13108- 1:2006/AC:2008 BR EN 13108- 5:2006+BR EN 13108- 9:2006 +A1:2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice.
	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Beton asfaltic cu conținut de mastic (tip SMA).

SR EN 13108-7: 2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice drenante.
EN 13108-21: 2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Controlul producției în fabrică.
SR EN 13108-20: 2006+SR EN 13108- 20:2006/AC:2009	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Procedura pentru încercarea de tip.
SR EN 13036-1: 2010	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței imbrăcămintelui prin tehnică volumetrică a petel.
SR EN 13036-4: 2012	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul.
SR EN 13036-7: 2004	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de uzură ale imbrăcămintilor rutiere: Încercarea cu dreptar.
SR EN 13043:2006+ SR EN 13043:2003/ AC:2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoseelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 14023: 2010	Bitum și lanțuri bituminoși. Cadru pentru specificațiile bitumurilor modificate cu polimeri.
SR 61:1997	Bitum. Determinarea ductilității.
SR 179:1995	Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții generale de calitate.
SR 1120:1995	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și imbrăcăminte bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate.
SR EN 4032-1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.
SR EN 8877-1:2007	Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate.
SR EN 8877-2:2007	Lucrări de drumuri. Partea 2: Determinarea pseudo-viscozității Engler a emulsiei bituminoase.
SR EN 10969:2007	Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității bitumurilor rutiere și a emulsiei cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.
STAS 539:79	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var și filer de var stins în pulbere.
STAS 863:85	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
STAS 2900-89	Lucrările de drumuri. Lățimea drumurilor.
STAS 661-71	Chit de bitum filerizat cu var hidratat și fibre de celuloză (Celachit).
STAS 10144/3	Strazi. Elemente geometrice. Prescripții de proiectare.
AND 605/2013	Normativ mixturi asfaltice executate la cald; condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă.
STAS 11348:87	Imbrăcăminte bituminoase pentru calea pe pod.
SR 662-2002	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.
SR 667 - 2001	Agregate naturale și piatra prelucrata pentru lucrari de drumuri. Conditii tehnice de calitate.

## CAPITOLUL 2

### TIPURI DE MIXTURI ASFALTICE (BITUMINOASE)

**Art. 16.** Tipurile de mixturi asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt prezentate în tabelul 1.

**Tabelul 1**

Nr crt.	Tipul mixturii	Simbol	Zonă aplicare	Strat	Clasa tehnică drum	Categ. tehnică Stradă
1	Beton asfaltic pentru poduri	BAP 16	Cale pe pod	Inferior Ambele straturi	I - III IV - V	I - II III - IV
2	Mixtură asfaltică	MAS16	Cale pe pod	superior	I-V	I - IV
3	Asfalt turnat dur	ATD 16	Cale pe pod	Ambele straturi	I-V	I - IV
4	Asfalt turnat	AT	Trotuare	-	I-V	I - IV
5	Mortar asfaltic turnat	MA T	Strat protecție hidroizolație	-	I-V	I-IV
6	Beton asfaltic	BA 8	Strat protecție hidroizolație Trotuare	-	I-V	I-IV
7	Mortar asfaltic cilindrat	MA	Strat protecție hidroizolație	Trotuare	I - V	I - IV

Pentru secțiunile transversale specifice autostrăzilor se va extinde aplicarea mixturii din calea pe pod inclusiv pe zonele laterale ale grinzi de parapet.

**Art. 17.** Tipul de mixtură asfaltică pentru îmbrăcămîntea bituminoasă pe partea carosabilă a podului se stabilește prin proiectul de execuție, ținând seama de prevederile Normativ AND 605, ale prezentului normativ și de tendința pe plan mondial care recomandă utilizarea

pe pod a același tip de îmbrăcăminte ca și în calea curentă.

Se vor avea în vedere următoarele principii în alegerea tipului de mixtură:

(1) Mixtura bituminoasă utilizată trebuie să asigure o bună etanșare, astfel trebuie să aibă o absorbție de apă foarte mică; la betoanele asfaltice cilindrate trebuie corelat acest aspect cu volumul de goluri, care nu trebuie, totuși, să scadă sub valorile prescrise (pericol de făgaș!); din acest punct de vedere este recomandată mixtura bituminoasă turnată, de tip ATD;

(2) Mixtura bituminoasă utilizată trebuie să asigure o rezistență sporită atât la deformații permanente, cât și la oboseală;

- dacă este vorba despre o mixtură asfaltică turnată, se recomandă ATD, cu atenționare specială pentru respectarea caracteristicilor de deformabilitate;

- dacă este vorba despre o mixtură cilindrată, alegerea unei rețete care să satisfacă ambele condiții este destul de dificilă; se recomandă din acest punct de vedere MAS 16 care, prin alcătuirea sa specifică, poate răspunde concomitent atât cerințelor de stabilitate, cât și de oboseală;

Indiferent de tipul de mixtură pentru care se optează, asigurarea condițiilor de calitate se va face prin stabilirea corectă a rețetei, cu utilizarea, acolo unde este nevoie, a diversilor aditivi sau/și a bitumului modificat.

**Art. 18.** Compoziția și caracteristicile mixturilor asfaltice cilindrate BAP16, MAS16 și BA8 vor respecta prevederile prezentului normativ și ale Normativului AND 605.

**Art. 19.** Se recomandă utilizarea următoarelor combinații de mixturi bituminoase pentru calea pe pod:

**Pentru drumuri clasa tehnică I-III/străzi categorie tehnică I - II**

1. BA8 ... 3 cm / MAT ... 2 cm / MA ... 3 cm;  
ATD16 ... 3 - 4 cm;  
ATD16 ... 3 - 4 cm;
2. BA8 ... 3 cm / MAT ... 2 cm / MA ... 3 cm;  
ATD16 ... 3 - 4 cm;  
MAS16 ... 3 - 4 cm;
3. BA8 ... 3 cm / MAT ... 2 cm / MA ... 3 cm;  
BAP16 ... 4 cm;  
MAS16... 3 - 4 cm;

Se va utiliza bitumul modificat ori de cate ori situația o cere (când nu se ating performanțele cerute doar cu utilizarea bitumului simplu).

**Pentru drumuri clasa tehnică IV-V/străzi categorie tehnică III - IV**

4. BA8 ... 3 cm / MAT ... 2 cm / MA ... 3 cm;  
BAP 16 ... 4 cm;  
BAP 16 ... 4 cm

**CAPITOLUL 3**  
**ÎMBRĂCĂMINTE BITUMINOASĂ EXECUTATĂ LA CALD**  
**DIN BETON ASFALTIC CILINDRAT TIP BAP**  
**BAP 16**

**Subcapitolul 3.1**  
**Condiții tehnice**

**Secțiunea 1**  
**Elemente geometrice**

**Art. 20.** Se recomanda ca grosimea unui strat de beton asfaltic BAP16 sa fie de minim 4 cm.

**Art. 21. (1)** Profilul transversal, în aliniament, se execută în formă de acoperiş cu două pante racordate în treimea mijlocie.

**(2)** profilul transversal în curbe se execută conform STAS 863.

**(3)** Pantele profilului transversal în aliniament sunt de 2%.

Acste pante se pot reduce la 1,5% sau 1,0%, dacă declivitatea în profil longitudinal este de 2,5%...4,0% și respectiv mai mare de 4,0%.

**Art. 22.** Profilul longitudinal al traseului drumului și al podului sunt conform documentației tehnice de proiectare.

**Secțiunea 2**  
**Abateri limită la elementele geometrice**

**Art. 23.** Abaterile limită locale admise față de grosimea străurilor prevăzută în proiect pot fi de maximum  $\pm 10\%$ .

**Art. 24.** Abaterile limită la panta profilului transversal sunt de  $\pm 2,5$  mm/m.

**Art. 25.** Denivelările maxime admise în lungul căii pe pod sub dreptarul de 3 m sunt de 3 mm.

### **Secțiunea 3 Materiale**

Cerințele pentru agregate, filer și bitum: materialele componente vor corespunde prevederilor din **Normativul AND 605 Capitolul II și SR EN 13043** (pentru agregate, filer), STAS 539 (filer), SR EN 12591 + Anexa Națională NB (pentru bitum) și SR EN 14023 + Anexa Națională NB (pentru bitum modificat).

**Art. 26. (1)** Agregatele naturale care se utilizează sunt următoarele:

- a) Cribluri sort 4-8 și 8-16, conform SR 13043, SR 667, SR 662;
- b) Nisip de concasare sort 0-4 conform SR 13043, SR 667, SR 662;
- c) Nisip natural sort 0-4 conform SR 13043, SR 667, SR 662.

**(2)** Fiecare tip și sort de aggregate trebuie să fie depozitat separat, în silozuri proprii, pe platforme betonate, amenajate cu porți despartitori pentru evitarea amestecării și impurificării.

**Art. 27. (1)** Filerul trebuie să fie din calcar sau cretă măcinată, conform SR 13043 și/sau STAS 539.

**(2)** Filerul se depozitează în silozuri sau în încăperi acoperite ferite de umezeală. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

**Art. 28.** Tipurile de bitum care se utilizează la prepararea betonului asfaltic cilindrat tip BAP sunt:

Bitum modificat clasele 3 (25/55), 4 (45/80), conform SR EN 14023+ Anexa Națională NB.

Bitum pur, clasele 20/30, 35/50, 50/70, conform SR EN 12591. + Anexa Națională

1. Alegerea tipului de bitum se va face în funcție de zona climatică.

2. Bitumul neparafinos pentru drumuri și bitumul modificat care nu prezintă o adezivitate de minim 80% determinată prin metoda cantitativă, conform SR 10969,12697-11 se va aditiva cu aditivi tensioactivi de ameliorare a adezivității.

**Art. 29.** Alte materiale utilizate:

a) Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SR EN 13808 sau Normativ AND 552 utilizată la amorsarea stratului suport.

b) Aditivi tensioactivi pentru îmbunătățirea adezivității bitumu-lui la agregate naturale care trebuie să fie agrementați tehnic și să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie compatibili cu bitumul;
- să fie stabili termic până la minimum 200°C;
- să amelioreze adezivitatea bitumului față de agregatele naturale (minimum 80%) la un adăos de maximum 1% aditiv în bitum, fără a afecta celelalte caracteristici ale acestuia.

Tipul de aditiv și procentul acestuia în bitum se stabilesc prin încercări preliminare de către producătorul mixturii asfaltice printr-un laborator autorizat, astfel încât să fie realizată condiția de adezivitate prescrisă la Art. 28 alin. (2).

c) Cordon de etanșare pe bază de chit tiocolic, conform STAS 8622, pentru colmatarea rosturilor în zonele de contact ale șapei hidrofuge și îmbrăcămintii bituminoase cu elementele de construcție (borduri, rosturi de dilatație, guri de scurgere etc.), conform Normativ GE 047. În același scop se poate folosi celochitul, conform STAS 661 sau alte materiale agrementate tehnic.

**Tabelul 2.** Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice (Conform AND 605)

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate pentru cribluri sort		Metoda de incercare
		4 - 8	8 - 16	
1.	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe clurul superior ( $d_{max}$ ), %, max. - trecere pe ciurul inferior ( $d_{min}$ ), %, max.	5 10		SR EN 933-1
2.	Coeficient de formă, %, max.	25		SR EN 933-4
3.	Conținut de impurități - corpori străini	Nu se admite		Vizual
4.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	2,0	1,0	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2		SR EN 933-9
6.	Rezistență la fragmentare coeficient LA, %, max.	clasa tehnică I-II 18 clasa tehnică III 20 clasa tehnică IV-V 24		SR EN 1097-1
7.	Rezistență la uzură (coeficient micro - Deval), %, max.	20		SR EN 1097-1
8.	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț - pierdere de masă (F), %, max. - pierdere de rezistență ( $\Delta S_{LA}$ ), %, max.	3 20		SR EN 1367-1
9.	Sensibilitate la acțiunea sulfatului de magneziu, %max.	3		SR EN 1367-1
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din rocă detritice)	90		SR EN 933-5

**Tabelul 3.** Nisip de concasaj utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice (Conform AND 605)

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate nisipul obținut prin concasarea pietrelor	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara sortului - rest pe clurul superior ( $d_{max}$ ), %, max.	5	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max.	Nu se admite	vizual
4.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %, max.	10	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

**Tabelul 4.** Nisip natural utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice (Conform AND 605)

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate pentru nisipul natural	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara sortului - rest pe clurul superior ( $d_{max}$ ), %, max.	5	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Coefficient de neuniformitate, min.	8	*
4.	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max. - conținut de humus (culoarea soluției de NaOH), max.	Nu se admite galben	SR EN 933-7 și vizual STAS 4606
5.	Echivalent de nisip pe sort 0-4 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, % max.	10	SR EN 933-1
7.	Calitatea particulelor fine, sub 0,125 mm (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

\* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația:  $U_n = d_{60}/d_{10}$  unde:

$d_{60}$  = diametrul ochiului sitel prin care trec 60% din masa probelor analizate pentru verificarea granulozității

$d_{10}$  = diametrul ochiului sitel prin care trec 10% din masa probelor analizate pentru verificarea granulozității

**Note:**

**1.** Agregatele vor respecta și condiția suplimentară privind conținutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, de 5%.

Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de rocă alterată, moi, friabile și vacuolare. Masa granulelor selectată astfel nu trebuie să depășească procentul de 5% din masa agregatului formată din minim 150 granule pentru fiecare sort analizat.

**2.** Agregatele de balastieră, folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie curate, spălate în totalitate. În cazul contaminării la transport/depozitare acestea vor fi spălate înainte de utilizare.

#### **Secțiunea 4**

#### **Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale**

#### **betoanelor asfaltice cilindrate tip BAP 16**

Betonul asfaltic cilindratic tip BAP se înscrie în abordarea generală „asphalt concrete” din SR EN 13108 – 1.

**Art. 30.** Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe baza unui studiu preliminar de laborator, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice impuse de Normativ 605 și prezentul normativ, după cum se va preciza în cele ce urmează.

**Art. 31.** Limitele procentelor sorturilor de aggregate naturale din agregatul total, pentru betoanele asfaltice cilindrate tip BAP16, sunt conform Tabel 5.

**Tabelul 5**

Nr. crt.	Aggregate naturale, % din agregatul total	Condiții de admisibilitate
1.	Cribură peste 4 mm	30...50
2.	Filler și fractiunile sub 0,1 mm	10...13
3.	Filler și nisip 0,1...4 mm	rest până la 100%

\* Proportia de nisip natural din amestecul cu nisip de concasare este de max. 20%.

**Tabelul 6**

Nr. crt.	Specificații	Condiții de admisibilitate
1.	Granulozitatea agregatelor naturale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• trece prin sita de 16 mm, %</li> <li>• trece prin sita de 8 mm, %</li> <li>• trece prin sita de 4 mm, %</li> <li>• trece prin sita de 2 mm,</li> <li>• trece prin sita de 1 mm</li> <li>• trece prin sita de 0,63 mm, %</li> <li>• trece prin sita de 0,20 mm, %</li> <li>• trece prin sita de 0,1 mm, %</li> <li>• trece prin sita de 0,063 mm, %</li> </ul>	95...100 68...85 50...70 40...56 28 - 45 25...40 14...25 10...13 7...10
2.	Conținutul de bitum, % în mixtură, recomandat	5,7 - 6,5
3.	Raportul filer/lant	1,6-1,8

**Art. 32.** Conținutul optim de bitum în betonul asfaltic cilindrat tip BAP se stabilește prin studii preliminare de laborator conform SR EN 13108, SR EN 12697-23, SR EN 12697-6 astfel încât, pentru amestecul rezultat, să se obțină caracteristicile fizico-mecanice statice/dinamice recomandate în cele ce urmează.

Se poate utiliza bitum pur sau bitum modificat.

Indiferent de tipul de bitum utilizat, caracteristicile minime recomandate trebuie respectate.

Se recomandă totuși ca, pentru drumuri de clasa tehnică I-III să se utilizeze bitum modificat.

**Art. 33.** Caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice cilindrate tip BAP16 trebuie să îndeplinească condițiile din Normativ 605 Secțiunea 2 și prevederile din prezentul normativ, aşa cum se va specifica în cele ce urmează.

**Tabelul 7**

Nr. crt.	Caracteristici	Beton asfaltic cilindrat tip BAP 16
<b>A</b>	<b>Caracteristici pe epruvete Marshall</b>	
1.	Densitate aparentă, kg/m <sup>3</sup> , min.	2350
2.	Absorbție de apă, % vol. Max.	1,5
3.	Stabilitate (S) la 60°C, kN, min.	8,0
4.	Indice de curgere (fluaj) (I) la 60°C, mm	max. 3,5
<b>B</b>	<b>Caracteristici pe probe întacte (carote) prelevate din îmbrăcămîntă la 30 zile de la execuție</b>	
1.	Densitatea aparentă, kg/m <sup>3</sup> , min.	2250
2.	Absorbția de apă, % vol. max.	2,0
3.	Grad de compactare, % min.	97

**Art. 34.** Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice obținute prin încercări dinamice se determină conform **Normativului AND 605** iar valorile de referință vor fi adoptate cele corespunzătoare BA 16, stratul de uzură. În plus, se vor impune și condiții privind rezistență la oboseală, adoptate ca pentru stratul de legătură BAD 25, conform aceluiași normativ. Rezultă următoarele condiții tehnice:

Tabelul 8

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică BAP16 clasă tehnică drum	
		I - III	IV - V
<b>1. Caracteristici pe cilindri confectionați la presa giratorie</b>			
1.1	Volum de goluri la 80 g/rățil, % maxim	5,0	6,0
1.2	Rezistență la deformații permanente (fluaj dinamic) • deformația la 50°C, 300 kPa și 10 000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$ , maxim • viteza de deformație la 50°C, 300 kPa și 10 000 Impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclul}$ , maxim	20 000 1	30 000 2
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	4600	4100
<b>2. Caracteristici pe piăci confectionate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte</b>			
2.1	Rezistență la deformații permanente, 60°C (ornleraj) • Viteza de deformație la ornleraj, mm/1000 cicluri • Adâncimea făgașului, % din grosimea înălțării a probel	0,5 5	0,7 7
<b>3. Rezistență la oboseală</b>			
3.1	Rezistență la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400 000	300 000
3.2	Rezistență la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismaticice $\times 10^{-6}$ , minim	100	150

### Subcapitolul 3.2 Prescripții generale de execuție

Se vor respecta prevederile din Normativul AND 605 și din prezentul normativ.

### Secțiunea 1 Utilaje și echipamente

**Art. 35.** La execuția îmbrăcămintilor bituminoase din beton asfaltic cilindrat preparat cu bitum pur sau modificat (tip BAP) se folosesc următoarele utilaje și echipamente principale:

- a) Instalație automatizată de preparare a mixturii asfaltice, dotată cu echipamente de alimentare și dozare a componentelor. Se recomandă ca instalația să fie prevăzută cu uscător de filer și să fie dotată cu buncăr de stocare a mixturii termeizolat sau cu sistem de încălzirea acestuia;
- b) Rezervoare de stocare a bitumului, magazie sau siloz pentru filer, padouri pentru agregate naturale;
- c) Repartizor finisor care asigură precompactarea mixturii asfaltice, dotat cu palpator și sistem de încălzire a grinzi vibratoare;
- d) Atelier de compactare compus dintr-un compactor cu pneuri de 120-160 kN, un compactor cu rulouri netede de 100-120 kN sau un compactor mixt și un compactor de 1,2 kN pentru compactări marginale;
- e) Autocamioane basculante cu benă termoizolantă sau cu benă acoperită cu prelată;
- f) Dispozitiv mecanic pentru execuția amorsării cu emulsie bituminoasă cationică.

## Secțiunea 2 Pregătirea stratului suport

**Art. 36.** Înainte de execuția lucrărilor, se efectuează verificarea cotelor stratului suport conform proiectului de execuție.

**Art. 37.** Pregătirea stratului suport se efectuează diferit în funcție de natura acestuia, după cum urmează:

a) În cazul în care îmbrăcămintea bituminoasă se aplică pe stratul de mortar asfaltic turnat sau cilindrat, suprafața acestuia se curăță și se amorsează cu emulsie bituminoasă cationică cu rupori rapida numai atunci când execuția îmbrăcăminții se efectuează la un interval de peste 24 h de la turnarea mortarului asfaltic sau acesta a fost supus circulației;

b) În cazul în care îmbrăcămintea bituminoasă se aplică pe un strat bituminos rezultat ca urmare a frezării îmbrăcămintii bituminoase vechi, suprafața acesteia se curăță și se amorsează cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă.

c) În cazul în care îmbrăcămintea se aplică direct pe hidroizolație, se va avea în vedere corelarea stabilității termice a hidroizolației cu tipul de mixtură utilizat și se va asigura aderența acestora.

**Art. 38.** Amorsarea se execută mecanizat cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, realizându-se o peliculă omogenă, pe toată suprafața stratului suport. Dozajul de bitum rezidual va fi de 0,3...0,4 kg/m<sup>2</sup>.

**Art. 39.** Amorsarea se face în fața repartizatorului pe distanță minimă care să asigure timpul necesar ruperii complete a emulsiei bituminoase, dar nu mai mult de 100 m.

**Art. 40.** Suprafața stratului suport pe care se execută amorsarea trebuie să fie uscată și curată.

### **Secțiunea 3**

#### **Prepararea și punerea în operă a mixturilor asfaltice cilindrate tip BAP16**

Se vor respecta prevederile din Normativul AND 605 și din prezentul normativ.

**Art. 41.** Prepararea mixturii asfaltice cu bitum la cald se realizează în instalații automatizate, conform Art. 35 din prezentul Normativ.

**Art. 42.** Mixtura asfaltică cilindrată se prepară conform **Normativ AND 605** cu respectarea temperaturii agregatelor naturale, bitumului și a mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor conform tabelului 9.

**Tabelul 9 - Temperaturile ce trebuie respectate la prepararea mixturi asfaltice**

Tipul liantului	Aggregate naturale	Bitum	Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor
<b>Temperatura în °C</b>			
Bitum rutler neparafinos	170...180	160...170	160...175
Bitum modificat cu polimeri	170...190	170...180	170...180

**Art. 43. (1)** Transportul mixturii asfaltice la punctul de lucru să realizează în autocamioane basculante cu bene curate, termoizolante sau acoperite cu prelată.

**(2)** Se interzice transportul mixturii asfaltice cu autobasculante cu bena neacoperită, întrucât pierderea de temperatură sub limită stabilite prin prezentul normativ conduce la nerespectarea temperaturilor de aşternere și compactare și deci la o îmbrăcămintă bituminoasă neetanșă, improprie pentru calea pe podurile rutiere.

**Art. 44.** Așternerea mixturii asfaltice se face la temperaturi suportului de peste 10°C. Execuția se întrerupe pe timp de ploaie vânt puternic și se reia numai după uscarea suportului.

**Art. 45. (1)** Așternerea mixturii asfaltice cilindrate se execuțiază numai mecanizat, cu repartizator finisor, care să asigure precompresarea mixturii asfaltice.

**(2)** Repartizatorul trebuie să fie capabil de a așterne mixtura asfaltică fără să se producă segregarea acesteia, respectând profili și grosimile fixate prin proiectul de execuție.

**Art. 46. (1)** Mixtura asfaltică trebuie aşternută continuu, în mod uniform atât din punct de vedere al grosimii, cât și al afânării.

**(2)** Viteza de aşternere cu repartizatorul trebuie să fie adaptată condiției de sosire a mixturii asfaltice de la instalația de preparare, și cât se poate de constantă pentru a evita total întreruperile în timpul execuției stratului bituminos în ziua respectivă.

**(3)** În buncărul repartizatorului trebuie să existe în permanentă suficientă mixtură pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

**Art. 47.** Îmbrăcămintea bituminoasă pe calea podului se execută prin aşternerea mixturii asfaltice pe câte o bandă de circulație, pe straturi.

**Art. 48.** Operația de compactare a mixturii asfaltice se execută imediat după aşternere, astfel încât să se obțină valorile optime ale caracteristicilor fizico-mecanice și de suprafăță.

**Art. 49.** Atelierul de compactare va fi constituit conform art. 35. Numărul și tipul compactoarelor va fi stabilit în funcție de cantitatea de mixtură ce se aşterne și de timpul necesar de compactare pentru înscrierea în limita minimă a temperaturii de compactare.

**Art. 50.** Numărul optim de treceri al fiecărui compactor se stabileste prin încercări pe un sector de drum, înainte de a se trece la execuția îmbrăcămîntii bituminoase pe calea podului, dar nu va fi mai mic de 12.

**Art. 51.** Temperatura mixturii la aşternere și la compactare trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 10.

**Tabelul 10 – Temperaturile mixturii asfaltice la aşternere și compactare**

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la aşternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit
Bitum rutier neparafinos, tip: <b>35/50</b>	150	145	110
	145	140	110
	140	135	100
Bitum modificat cu polimeri, clasa: <b>25/55</b>	165	160	120
	160	160	120
	155	160	120

**Art. 52.** Compactarea se execută în lungul căii podului, de la margine spre ax. Suprafața stratului se va controla în permanență, mărcile denivelări care apar pe suprafață se corectează după prima trecere a compactatorului pe toată lățimea benzii.

**Art. 53.** Pentru ca suprafața stratului să fie uniformă, denivelările maxime admisibile sub dreptarul de 3 m, în profil longitudinal trebuie să fie de max. 3 mm.

**Art. 54.** Rosturile de lucru longitudinale și transversale se realizează conform Normativ AND 605 iar rosturile care separă mixturi asfaltică aşternută de la o zi la alta trebuie să fie astfel realizate încât să asigure o tranziție între suprafețele vechi și noi.

**Art. 55.** Se recomandă ca, pe pod, aşternerea mixturii bituminoase să se efectueze continuu, fără rosturi de lucru.

### **Subcapitolul 3.3 Controlul calității lucrărilor**

Se vor respecta prevederile din Normativul AND 605.

**Art. 56.** Controlul calității lucrărilor de execuție a îmbrăcăminții bituminoase cilindrate pe calea podurilor rutiere, din beton asfaltic cilindrat se execută pe faze, astfel:

- a) Controlul calității materialelor înainte de utilizare;
- b) Controlul stratului suport ca fază determinată;
- c) Controlul fabricației și punerii în operă a mixturii asfaltice;
- d) Controlul calității îmbrăcăminții bituminoase executate.

#### **Secțiunea 1 Controlul calității materialelor**

**Art. 57.** Materialele destinate fabricației mixturilor asfaltice vor fi verificate în conformitate cu prescripțiile din standardele respective în condițiile arătate la art. 26 - 29 din prezentul normativ, la elaborarea dozajelor, de către un laborator autorizat.

**Art. 58.** Verificările și determinările ce se execută pe parcursul execuției de către un laborator autorizat pe fiecare lot de materiale aprovizionat constau în următoarele:

- a) Bitum SR EN 12591 + Anexa Națională NB.
  - Penetrație la 25°C,
  - Punct de înmuiere IB,
  - Ductilitate la 25°C,
- b) Criblură:
  - Natura mineralologică (examinare vizuală);

- Granulozitate,
  - Coeficient de formă,
  - Conținutul de fracțiuni sub 0,063 mm,
- c) Nisip de concasare: sort 0-4, conform SR 13043;
- Granulozitate,
  - Conținutul de fracțiuni sub 0,063 mm,
- d) Nisip natural: sort 0-4, conform SR 13043.
- Granulozitate,
  - Echivalent de nisip,
  - Corpuri străine și materii organice,
- e) Filer: conform SR EN 13043
- Finețe,
  - Umiditate

## Secțiunea 2

### Controlul fabricației și punerii în operă a mixturii asfaltice

**Art. 59. (1)** Mixturile asfaltice de tipul betonului asfaltic ciliindrat pentru calea pe pod sunt supuse încercărilor preliminare pentru elaborarea dozajelor și efectuarea controlului în timpul fabricației, în conformitate cu condițiile de la art. 30 - 34 din prezentul normativ și conform AND 605.

**(2)** Verificările și determinările se execută de la laboratorul an-treprenorului sau de un alt laborator autorizat și constau în următoarele:

- Determinarea granulozității și umidității amestecului de agregate naturale;
- Reglarea predozatoarelor conform rețetei adaptate;
- Controlul sistemelor de dozare a materialelor la instalația de preparare a mixturii asfaltice;

d) Verificarea temperaturilor tehnologice a agregatelor naturale, a liantului, a mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor, la aşternere și compactare;

e) Verificarea compoziției mixturii asfaltice: conținut de bitum și granulozitatea agregatului total, conform SR EN 12697-1 și respectiv SR EN 12697-6;

f) Verificarea calității mixturii asfaltice în timpul execuției îmbrăcăminții, din mixturi prelevate de la instalația de preparare sau de la aşternere.

**Art. 60. (1)** Pentru verificarea compoziției mixturilor asfaltice se determină granulozitatea agregatelor naturale și dozajul de bitum, care trebuie să corespundă dozajelor stabilite prin studiul preliminar de laborator.

**(2)** Abaterile admise față de compoziția prescrisă sunt conform tabelului 11, cu încadrarea curbei în zona prescrisă.

**Tabelul 11**

Caracteristica	Abateri maxime admise (%)
<b>Dozajul de liant</b>	$\pm 0,2$
<b>Compoziția granuliometrică:</b>	
fracțiunea 8-16 mm	$\pm 5$
fracțiunea 4-8 mm	$\pm 5$
fracțiunea 2-4 mm	$\pm 5$
fracțiunea 0,63-1 mm	$\pm 4$
fracțiunea 0,2-0,63 mm	$\pm 3$
fracțiunea 0,1-0,2 mm	$\pm 2$
fracțiunea <0,1 mm	$\pm 1,5$

**Art. 61.** Frecvența verificărilor și determinările efectuate pentru controlul calității fabricației este dată în tabelul 12.

**Tabelul 12**

Nr. crt.	Natura încercării sau verificării	Frecvența
1.	Studiu preliminar de laborator pentru elaborarea dozajelor mixturilor asfaltice	La începerea lucrărilor cu adaptarea rețetei la schimbarea surselor sau calității materialelor
2.	Controlul reglajului instalației de preparare a mixturilor asfaltice	Înaintea începerii fabricării fiecărui tip de mixtură cu consemnare scrisă
3.	Granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer (șarjă albă) sau fără filer (de pe banda de alimentare a uscătorului), funcție de tipul instalației	Zilnic, înainte de începerea fabricației
4.	Compoziția mixturii asfaltice	Zilnic
5.	Temperatura agregatelor, a liantului și a mixturii la ieșirea din malaxor	Permanent, minim la o oră
6.	Temperatura mixturii la aşternere și la compactare	La fiecare autobasculantă
7.	Controlul calității mixturilor asfaltice (compoziție și caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall)	1 probă/400 t mixtură fabricată sau pe lucrare pentru cantități de sub 400 t

**Art. 62.** Calitatea mixturilor asfaltice preparate va fi atestată prin declarația de conformitate și prin buletinul de încercări elaborat pe baza încercărilor și analizelor de laborator.

### **Secțiunea 3**

#### **Controlul calității îmbrăcăminții bituminoase executate**

Se vor respecta prevederile din Normativul 605, Secțiunea 3 din prezentul normativ.

**Art. 63.** Îmbrăcămintea bituminoasă gata executată va fi supusă următoarelor verificări:

- a) Verificarea gradului de compactare;
- b) Verificarea elementelor geometrice.

**Art. 64.** Gradul de compactare se verifică, de regulă, prin încercări nedistructive (cu gamadensimetru) conform instrucțiunilor aprobatе.

**Art. 65.** Verificarea elementelor geometrice, respectiv verificarea profilului transversal și longitudinal și a uniformității în profil longitudinal se efectuează cu echipamente adecvate omologate.

**Art. 66.** În cazul în care nu pot fi aplicate metode nedistructive de verificare a gradului de compactare sau apar neconformități, la cererea scrisă a comisiei de recepție a lucrărilor, pot fi prelevate carote. Acestea vor fi investigate conform SR EN 13108, SR EN 12697-23, SR EN 12697-6 în ceea ce privește:

- a) grosimea stratului;
- b) densitatea aparentă și absorbția de apă;
- c) gradul de compactare;
- d) compoziția mixturii (conținut de bitum și curba granulometrică);
- e) alte încercări fizico-mecanice, solicitate de comisia de recepție efectuate direct pe carote (ex. stabilitatea Marshall sau încercări dinamice) sau pe corpuri de probă confectionate în laborator din mixtură reîncălzită.

**Art. 67 (1)** Carotele vor fi astfel prelevate încât să nu fie afectată hidroizolația și stratul de protecție a acesteia, iar locurile de unde au fost prelevate carotele vor fi acoperite imediat cu mixtură asfaltică de același tip cu cel de realizare a căii.

**(2)** Gradul de compactare se calculează prin raportarea procentuală a densității aparente a mixturii din strat (determinată cu gamadensimetru sau pe carote în laborator) la densitatea aparentă a epruvetelor Marshall confectionate din aceeași mixtură (la elaborarea dozajelor, la verificarea execuției sau din carotele reîncălzite în laborator; în caz de litigiu, se aplică ultima variantă).

## CAPITOLUL 4

### ÎMBRĂCĂMINTE BITUMINOASĂ CILINDRATĂ EXECUTATĂ LA CALD DIN MIXTURĂ BITUMINOASĂ TIP MAS MAS 16

Recomandările privind materialele, compoziția și caracteristicile fizico-mecanice statice și dinamice ale mixturilor MAS vor respecta prevederile **Normativului AND 605** și cele din prezentul normativ.

Recomandările privind „Prescripții generale de execuție”, vor respecta prevederile **Normativelor AND 605, AND 539** și cele din prezentul normativ.

**Art. 68.** Pentru a evidenția caracteristicile specifice ale mixturii asfaltice tip MAS în cele ce urmează sunt reluate principalele elemente distințte.

**Tabelul 13 - Caracteristici granulometrice ale mixturilor asfaltice stabilizate**

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură
		MAS 16
1.	<b>Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total</b>	
1.1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	10...14
1.2	Filer și nisip fracțiunea 0,1....4 mm, %	Diferența până la 100
1.3	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	63...75

**2. Granulometrie , treceri pe site cu ochluri pătrate, %**

Sita de 25 mm	100
Sita de 16 mm	90...100
Sita de 12,5mm	-
Sita de 8 mm	44...59
Sita de 4 mm	25...37
Sita de 2 mm	17...25
Sita de 1 mm	16...22
Sita de 0,63 mm	13...20
Sita de 0,2 mm	11...15
Sita de 0,125mm	-
Sita de 0,1 mm	10...14
Sita de 0,063	9...12

- La prepararea mixturilor stabilizate se va utiliza numai nisip de concasaj.
- Procent de bitum in mixtura, conform AND 605: min. 5,9%
- Raportul filer/bitum, conform AND 605: 1,1 – 2,3

Se recomandă să se acorde o atenție sporită raportului **fibră/bitum**, mergând cu procente de bitum mai mari decât valoarea minimă recomandată astfel încât să se poată obține rezistențe corespunzătoare atât pentru deformații permanente cât și pentru oboseală. (MAS este o mixtură bituminoasă care permite utilizarea unui procent de bitum mai mare prin „stabilizarea” acestuia cu fibre).

Caracteristicile fizice specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate se vor raporta conform AND 605 la valorile din tabelul 14.

**Tabelul 14 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate**

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură
		MAS 16
1.1	Volum de goluri la 80 girațil, %	3...6
1.2	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83
1.3	Test Shellenberg,conform, %, maxim	0,2
1.4	Sensibilitate la apă, SR EN 12697 - 12 metoda A, % minim	80

Pentru mixtura asfaltică stabilizată, volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate se determină conform pe epruvele confectionate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se determină conform SR EN 12697-8.

Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

Temperaturile de lucru vor respecta valorile din Tabelul 15.

**Tabelul 15**

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la aşternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit
Bitum rutier neparafinos, tip: <b>50/70</b>	150	150	120
Bitum modificat cu polimeri, clasa: <b>45/80</b>	160	160	120

Se recomandă tratarea suprafeței straturilor prin răspândirea de agregat concasat sort 2 – 4mm, în cantitate de 1 – 1,2 Kg/mp, apăternut înainte de ultima cilindrare.

## CAPITOLUL 5

### ÎMBRĂCĂMINTE BITUMINOASĂ TURNATĂ EXECUTATĂ LA CALD DIN ASFALT TURNAT DUR TIP ATD

#### ATD 16

Asfaltul turnat dur se înscrie în abordarea generală „mastic asphalt” din SR EN 13108 - 6.

##### Subcapitolul 5.1. Condiții tehnice

##### Secțiunea 1 Elemente geometrice

**Art. 69.** Grosimea minimă a îmbrăcămintii din asfalt turnat dur, stabilită constructiv, este de 5 cm și se execută într-un strat în cazul turnării mecanizate și în 2 straturi în cazul turnării manuale. Se recomandă ca îmbrăcămintea din ATD să se execute în două straturi având grosimea de 3 cm - 4 cm (grosime totală 7 cm).

**Art. 70. (1)** Profilul transversal, în aliniament, se execută în formă de acoperiş cu două pante racordate în treimea mijlocie.

**(2)** Profilul transversal în curbe se execută conform STAS 863.

**(3)** Pantele profilului transversal, în aliniament, sunt de 2%. Aceste pante se pot reduce la 1,5% sau 1,0% dacă declivitatea în profil longitudinal este de 2,5%...4,0% și respectiv mai mare de 4,0%.

**Art. 71.** Profilul longitudinal al traseului drumului și al podului sunt conform documentației tehnice de proiectare.

## **Secțiunea 2** **Abateri la elementele geometrice**

**Art. 72.** Abaterile limită admise la grosimea straturilor, față de valorile prevăzute în proiect, sunt de  $\pm 10\%$ .

**Art. 73.** Abaterile limită la panta profilului transversal sunt de  $\pm 2,5$  mm/m.

**Art. 74.** Denivelările maxime admise în lungul căii pe pod, sub dreptarul de 3 m sunt de 3 mm în cazul așternerii mecanizate și respectiv 5 mm în cazul turnării manuale.

## **Secțiunea 3** **Materiale**

**Art. 75. (1)** Agregatele naturale care se utilizează sunt în conformitate cu prevederile SR EN 13043 următoarele:

- Criblură sort 4-8 și 8-16, conform SR 13043;
- Nisip de concasare sort 0-4 mm, conform SR 13043;

**(2)** Fiecare tip și sort de agregate trebuie să fie depozitate separat, în silozuri proprii, pe platforme betonate, amenajate cu pereti despărțitori pentru evitarea amestecării.

**Art. 76.** Filerul trebuie să fie din calcar sau cretă măcinată, conform STAS 539 și SR EN 13043; se stochează în silozuri sau magazii închise, ferite de umezeală.

**Art. 77. (1)** Tipurile de bitum care se utilizează la prepararea asfaltului turnat dur sunt în conformitate cu prevederile SR EN 12591:

- a) Tip/ clasa 20/30, pentru zona climatică căldă;
- b) Tip/ clasa 35/50, pentru zona climatică rece.

**Art. 78.** Alte materiale utilizate:

- a) Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă conform SR 13808 și SR EN 8877-1, sau Normativ AND ind. 552, pentru amorsarea stratului suport.
- b) Cordon de etanșare din chit tiocolic, celochit sau alte materiale conform Art. 29 lit. c din prezentul Normativ.

#### **Secțiunea 4** **Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice** **ale asfaltului turnat dur**

**Art. 79.** Compoziția mixturii asfaltice respectiv limitele procentelor sorturilor de agregate naturale din agregatul total, ca și conținutul optim de bitum în mixtura pentru asfaltul turnat dur, sunt conform SR 13108 – 6 și STAS 11348 – sunt prezentate în tabelul 16.

**Tabelul 16**

Nr. crt.	Specificații	Condiții de admisibilitate
1	Criblură peste 8 mm, %	Max. 20
2	Criblură peste 4 mm, %	20...30* 25...45**
3	Filer și fractiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	21...31
4	Filer și nisip 0,1...4 mm, %	rest până la 100%
5	Conținut de bitum, %	7,5...9,5*** 7,0...9,0****

\* În cazul turnării în două straturi;

\*\* În cazul tunării într-un strat;

\*\*\* aşternere manuală;

\*\*\*\* aşternere mecanizată.

**Art. 80.** Conținutul optim de bitum în mixturile asfaltice de tipul ATD se stabilește prin studii preliminare de laborator, efectuate conform SR EN 12697-23, SR EN 12697-6

**Art. 81.** Caracteristicile fizico-mecanice ale asfaltului turnat se determină pe epruvete cubice, confecționate conform SR EN 12697-23, SR EN 12697-6 și trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 17.

**Tabelul 17**

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții de admisibilitate
1.	Densitate aparentă, kg/m <sup>3</sup> , min.	2350
2.	Absorbția de apă % vol.	Max. 1
3.	Rezistență la compresiune la 22°C N/mm <sup>2</sup> , min.	3,5
4.	Pătrunderea la 40°C sub o forță de 525 N, aplicată timp de 30 min. cu ajutorul unui poanson având secțiunea de 500 mm <sup>2</sup> , mm.	Max. 5

**Art. 82.** Caracteristicile fizico-mecanice ale asfaltului turnat dur se determină pe mixturi preparate în laborator pentru elaborarea dozajului, pe probe de mixturi prelevate de la malaxor și de la aşternere, precum și pe carote prelevate din îmbrăcămîntea executată (în caz de litigiu, la cererea scrisă a beneficiarului sau a comisiei de recepție).

## **Subcapitolul 5.2** **Prescripții generale de execuție**

### **Secțiunea 1** **Utilaje și echipamente**

**Art. 83.** Pentru preparare se poate utiliza una din următoarele instalații:

- a) instalație specială (malaxoare mecanice sau stații fixe) cu încălzire prealabilă a materialelor, dotată cu echipamente de dozare a componentelor (dispozitive de cântărire sau dozare volumetrică);
- b) instalație pentru prepararea la cald a mixturilor asfaltice cilindrate prevăzute cu malaxor cu sistem de încălzire și menținere a temperaturii și uscătoare-încălzitoare pentru filer.

**Art. 84.** Pentru aşternere:

- a) repartizatoare prevăzute cu vibratoare în cazul aşternerii mecanizate a mixturii;
- b) dispozitiv mecanic pentru execuția amorsării stratului suport;
- c) rulouri ușoare de 40...50 kg și 100 kg (vezi art. 87).

## **Secțiunea 2**

### **Pregătirea stratului suport**

**Art. 85.** Pregătirea stratului suport se realizează, conform art. 36 - 40 din prezentul normativ sau STAS 11348 și constituie faza determinantă pentru continuarea lucrărilor.

**Art. 86.** Amorsarea stratului suport se execută mecanizat cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă în condițiile prezentate la art. 38 - 39 din prezentul normativ.

## **Secțiunea 3**

### **Prepararea și punerea în operă a asfaltului turnat dur**

**Art. 87.** Prepararea, transportul și punerea în operă a asfaltului turnat dur se efectuează conform prevederilor din prezentul normativ, cu următoarele precizări:

- a) Transportul se face în autotransportoare prevăzute cu dispozitive de amestecare și de încălzire sau în malaxoare mecanice mobile.
- b) Temperatura la aşternere a asfaltului turnat dur este de min. 180°C, fără să depășească 210°C.
- c) Aşternerea se execută mecanizat cu repartizatoare prevăzute cu vibratoare sau manual cu drîșca.
- d) Suprafața proaspăt turnată se tratează imediat cu 2-3 kg/m<sup>2</sup> nisip sort 0-4 și se compactează cu rulouri ușoare de 40-50 kg.
- e) Pentru sporirea rugozității în zonele periculoase suprafața se clutează cu 6-8 kg/m<sup>2</sup> de criblură 8-16 mm bitumată și se compactează cu un rulou de aproximativ 100 kg. Tratarea suprafetei se efectuează când mixtura are o temperatură cuprinsă în intervalul 130°C...140°C.

**Prepararea la cald a mixturilor asfaltice în malaxoare mecanice sau în stații fixe se face astfel:**

- se introduce întâi bitumul, după topirea căruia se adaugă filerul rece și se continuă malaxarea până se realizează un amestec de bitum și filer bine omogenizat. În cazul în care bitumul și filerul sunt în prealabil încălzite, acestea trebuie să aibă temperaturi cuprinse între 160...190°C în cazul preparării în malaxor și 165...200°C în cazul preparării în stații fixe.

- se adaugă treptat nisipul și criblura; în cazul în care agregatele sunt în prealabil încălzite, acestea trebuie să aibă temperaturi cuprinse între 165...190°C;

- se amestecă continuu (cu încălzire treptată) evitând supraîncălzirile și intreruperea malaxării. Durata de amestecare este de 3...6 h la malaxoarele mecanice și de 1...3 h la instalațiile cu stații fixe, astfel ca să se realizeze anrobarea completă și uniformă a agregatelor naturale cu liantul bituminos.

**Prepararea mixturilor asfaltice în instalații pentru prepararea la cald a mixturilor bituminoase cilindrate se face astfel:**

- se încălzesc în prealabil materialele: bitumul la 160...190°C, filerul la 175...210°C și aggregatele naturale la 190...220°C;

- se introduc, concomitent, bitumul și filerul în malaxor și se amestecă;

- se adaugă nisipul și criblura și se continuă malaxarea timp de 2...3 h până la anrobarea completă a agregatelor.

Temperatura la care se prepară mixtura asfaltică este de 190...210°C indiferent de tipul instalației (malaxoare mecanice, stații fixe sau instalații pentru prepararea la cald a mixturilor bituminoase cilindrate).

**Prepararea mixturilor asfaltice trebuie supravegheată continuu de către laboratorul șantierului, în ceea ce privește:**

- dozarea fiecărui sort de aggregate;
- încadrarea în dozajul de bitum;
- temperatura bitumului la introducerea în malaxor. În cazul încălzirii prealabile a bitumului se evită încălzirea prelungită sau repetată a aceleiași cantități, verificându-se în acest caz punctul de înmumiere prin metoda inel și bilă (I.B.) a bitumului;
- temperatura filerului și a agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscătorul de filer, respectiv din toba de uscare a agregatelor;
- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică.

### **Transportul mixturilor asfaltice**

Transportul se face în autocisterne prevăzute cu dispozitive de amestecare și de încălzire sau în malaxoare mecanice mobile.

### **Punerea în operă a mixturii asfaltice**

Straturile de uzură din mixturi asfaltice turnate se pot executa în tot timpul anului cu condiția ca stratul suport să fie uscat, iar temperatura aerului să fie peste  $+5^{\circ}\text{C}$ . În perioadele în care aceste condiții nu pot fi realizate execuția se întrerupe.

Temperatura la aşternerea mixturii asfaltice turnate trebuie să fie de minim:

- $170^{\circ}\text{C}$  pentru asfaltul turnat;
- $180^{\circ}\text{C}$  pentru asfaltul turnat dur.

Aşternerea se face cu repartitoare prevăzute cu vibratoare sau manual cu drîșca de lemn, turnate într-un strat sau două.

În cazul mixturii turnate în două straturi, rosturile de lucru transversale și longitudinale se decalează cu min. 10 cm.

## **Subcapitolul 5.3** **Controlul calității lucrărilor**

**Art. 88.** Controlul calității lucrărilor de execuție a îmbrăcăminții bituminoase pe calea podurilor rutiere, din asfalt turnat dur se execută pe faze, astfel:

- a) Controlul calității materialelor;
- b) Controlul stratului suport ca fază determinantă;
- c) Controlul fabricației și punerii în operă a asfaltului turnat dur;
- d) Controlul calității îmbrăcăminții bituminoase executate.

### **Secțiunea 1** **Controlul calității materialelor**

**Art. 89.** Materialele destinate fabricației mixturilor asfaltice tip ATD vor fi verificate în conformitate cu prescripțiile din standardele respective și în condițiile arătate la art. 75 - 78 din prezentul normativ, la elaborarea dozajelor, de către un laborator autorizat.

**Art. 90.** Verificările și determinările ce se execută pe parcursul execuției de către un laborator autorizat pe fiecare lot de materiale aprovisionat constau în următoarele:

- a) Bitum:
  - Penetrație la 25°C,
  - Punct de înmuiere IB.,
- b) Criblură:
  - Natura mineralologică (examinare vizuală);
  - Granulozitate,
  - Coeficient de formă;

- Conținutul de fracțiuni sub 0,063 mm,
- c) Nisip de concasare:
- Granulozitate;
  - Conținutul de fracțiuni sub 0,063 mm,
- d) Filer:
- Finete,
  - Umiditate

## **Secțiunea 2** **Controlul fabricației și punerii în operă**

**Art. 91.** Controlul în timpul preparării ATD vizează:

- a) respectarea temperaturilor tehnologice ale agregatelor naturale și ale bitumului la fiecare șarjă;
- b) respectarea succesiunii de introducere a materialelor în procesul de preparare, la fiecare șarjă;
- c) respectarea duratei de malaxare în conformitate cu prescripțiile STAS 175, la fiecare șarjă.

**Art. 92.** Verificarea compoziției mixturilor asfaltice de tipul asfaltului turnat dur în timpul preparării pe probe prelevate de la malaxor (2 x 10 kg pentru fiecare 200 tone de mixtură fabricată sau lucrare când cantitatea este mai mare de 200 t) prin:

- a) verificarea conținutului de bitum conform SR EN 12697-1;
- b) verificarea granulozității agregatului natural, conform SR EN 12697-23, SR EN 12697-6
- c) verificarea caracteristicilor fizico-mecanice, conform SR EN 12697-23, SR EN 12697-6

### **Secțiunea 3**

#### **Controlul calității îmbrăcămintii bituminoase executate**

**Art. 93.** Controlul calității îmbrăcămintii bituminoase executate se face după minim 20 zile de la darea în circulație prin metode nedoritive sau pe carote, în caz de litigiu, la cererea scrisă a beneficiarului sau a comisiei de recepție și constă în verificările menționate la art. 92 privind compoziția mixturii asfaltice.

**Art. 94.** Verificarea respectării elementelor geometrice se face în conformitate cu proiectul de execuție pentru profilul transversal și longitudinal.

## **CAPITOLUL 6**

### **BETON ASFALTIC CILINDRAT TIP BA8 PENTRU TROTUARE ȘI CA STRAT DE PROTECȚIE SAU DE EGALIZARE PENTRU CALEA PE POD BA8**

#### **Subcapitolul 6.1 Condiții tehnice**

##### **Secțiunea 1 Elemente geometrice**

**Art. 95.** Grosimea stratului de beton asfaltic cilindrat BA 8 se stabilește construcțiv și conform AND 605 are valoarea minima de 3 cm.

**Art. 96.** La execuție se vor respecta condițiile impuse de proiectul de execuție pentru profilul transversal și longitudinal.

## **Secțiunea 2 Materiale**

Se vor respecta condițiile de calitate prevazute în Normativul AND 605 prezentate și în acest normativ.

## **Secțiunea 3 Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale betonului asfaltic cilindrat tip BA 8**

**Tabelul 18 - Zona granulometrică**

<b>Mărimea ochiului sitei, conform SR EN 933-2, mm</b>	<b>Tipul mixturii asfaltice</b>
<b>BA 8</b>	
16 mm	100
12,5	-
8	90...100
4	56...78
2	30...55
1	22...42
0,63	18...35
0,20	11...25
0,125	-
0,10	8...14
0,063	7...11

Conținut de liant, % din mixtură      6,0 – 7,2  
Raport filer/bitum                          1,3-1,8

**Tabelul 19. Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindri Marshall**

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Utilizare	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall			
			Stabilitate S, la 60 °C, KN,	Indice de curgere, I, mm, (maxim)	Raport S/I, KN/mm, (minim)	Absorbția de apă, % vol.
1.	BA8	Trotuare strat de protecție sau de egalizare pentru calea pe pod	6,0...13	3,5	2,5	Max.1,5

## **Subcapitolul 6.2**

### **Prescripții generale de execuție**

Se vor respecta condițiile prevazute în Normativul AND 605 prezentate și în acest normativ.

**Art. 97.** Utilaje și echipamente, conform art. 35 din prezentul normativ.

**Art. 98.** Pregătirea stratului suport, conform art. 36 - 40, din prezentul Normativ.

**Art. 99.** Prepararea, transportul și punerea în operă a mixturilor asfaltice turnate de tipul BA8 se efectuează conform AND 605.

**Art.100.** Betonul asfaltic tip BA8, ca strat de protecție a hidroizolației sau ca strat de egalizare, se aplică de regulă după amorsarea acesteia cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. În cazul tipurilor noi de hidroizolații, agrementate tehnice, se vor respecta prevederile agrementelor tehnice privind amorsarea acestora.

### **Subcapitolul 6.3 Controlul calității lucrărilor**

Se vor respecta condițiile prevăzute în Normativul AND 605 prezentate și în acest normativ.

**Art. 101.** Verificarea materialelor și verificările pe parcursul execuției: conform prevederilor standardelor de materiale la elaborarea dozajelor, conform AND 605 (ca o mixtură asfaltică cilindrată).

**Art. 102.** Verificarea compoziției și a caracteristicilor fizico-mecanice, pe probe luate de la malaxor sau de la aşternere conform art. 92 din prezentul Normativ prin:

- a) verificarea conținutului de bitum,
- b) verificarea granulozității agregatului total din mixtură,
- c) verificarea caracteristicilor fizico-mecanice.

**Art. 103.** Verificarea stratului suport ca fază determinantă.

**Art. 104.** Controlul calității îmbrăcăminții executate prin verificarea respectării elementelor geometrice pe parcursul execuției.

## **CAPITOLUL 7**

### **MORTAR ASFALTIC CILINDRAT (MA) PENTRU TROTUARE ȘI CA STRAT DE PROTECȚIE SAU DE EGALIZARE PENTRU CALEA PE POD**

**MA  
(MA 4, MA 8)**

#### **Subcapitolul 7.1 Condiții tehnice**

##### **Secțiunea 1 Elemente geometrice**

**Art. 105.** Grosimea stratului de mortar asfaltic cilindrat se stabilește construcțiv și are valoarea de 2 - 3 cm.

**Art. 106.** La execuția mortarului asfaltic se vor respecta condițiile impuse de proiectul de execuție pentru profilul transversal și longitudinal.

##### **Secțiunea 2 Materiale**

Se vor respecta condițiile de calitate prezentate în Normativ AND 605 și în prezentul normativ.

**Art. 107.** Materialele utilizate la prepararea MA sunt:

- nisip natural 0-4 sau în amestec cu pietriș 4-8 (de preferat);
- nisip de concasare sort 0-4 mm (poate fi rezultat din concasarea agregatelor de râu) sau savura 0-8;
- filer;
- bitum 50/70, 70/100.

Proportia de nisip natural din amestecul de nisipuri trebuie sa fie de max. 50 %.

### **Secțiunea 3 Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale mortarului asfaltic cilindrat**

**Art. 108.** Compoziția mortarului asfaltic cilindrat este prezentată în tabelul 20.

**Tabelul 20**

Nr. crt.	Fracțiuni de agregate din amestecul total, % masă	Tipul mixturii – MA (MA 4, MA 8)
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm	11 ...19
2.	Filer și nisip cu fracțiunea de 0,1 ...4 mm	Diferență până la 100%
3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste #4 mm	5...23
4.	Agregate naturale cu dimensiunea peste #8 mm	Max. 5

**Tabelul 21**

Nr. crt.	Curba granulometrică a agregatului natural	Tipul mixturii – MA (MA 4, MA 8)
1.	Trece prin site cu ochluri pătrate, conform SR EN 933-2	
	Trece prin sita de 16 mm, %	100
	Trece prin sita de 8 mm, %	95...100
	Trece prin sita de 4 mm, %	77...95
	Trece prin sita de 1 mm, %	45...78
	Trece prin sita de 0.63 mm, %	38...72
	Trece prin sita de 0.20 mm, %	17...42
	Trece prin sita de 0.1 mm, %	11...19
	Trece prin sita de 0.063 mm, %	
2.	Conținut de bitum în mixtură, %	7 - 9

**Tabelul 22**

Nr. crt.	Caracteristici	Tipul mixturii – MA (MA 4, MA 8)
1.	<b>Încercări pe epruvete Marshall:</b>	
1.1	Stabilitatea (S) la 60°C, kN, mln.:	6.0
1.2	Indice de curgere, mm	1.5...4.5
1.3	Densitate aparentă, kg/m <sup>3</sup> , mln.	2200
1.4	Absorbție de apă, % vol. max.	2
2.	<b>Încercări pe epruvete cubice:</b>	
2.1	Rezistență la compresiune la 22°C, N/mm <sup>2</sup> , min.	2.5
2.2	Rezistență la compresiune la 50°C, N/mm <sup>2</sup> , mln.	0.5
2.3	Reducerea rezistenței la compresiune la 22°C, după 28 zile de păstrare în apă, %, max.	35
2.4	Densitate aparentă, kg/m <sup>3</sup> , mln.	2150
2.5	Absorbție de apă, % vol. max.	2

Rezultatele obținute privind verificarea execuției trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23.

**Tabelul 23**

<b>Nr. crt.</b>	<b>Caracteristici</b>	<b>Tipul mixturii – MA (MA 4, MA 8)</b>
1.	Densitatea aparentă, kg/m <sup>3</sup> , min.	2150
2.	Absorbția de apă, %vol. max.	2
3.	Grad de compactare, % min.	96

### **Subcapitolul 7.2** **Prescripții generale de execuție**

**Art. 109.** Utilaje și echipamente, conform Normativ AND 605 și/sau CD 16 și art. 35 din prezentul normativ.

**Art. 110.** Pregătirea stratului suport, conform art. 36 -37, din prezentul Normativ sau CD 16.

**Art. 111.** Prepararea, transportul și punerea în operă a mixturilor asfaltice turnate de tipul MA se efectuează conform CD 16 și AND 605 (ca o mixtură asfaltică cilindrată).

**Art. 112.** Mortarul asfaltic cilindrat, ca strat de protecție a hidroizolației sau ca strat de egalizare, se aplică de regulă după amorsarea acesteia cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. În cazul tipurilor noi de hidroizolații, agamente tehnici, se vor respecta prevederile agrementelor tehnice privind amorsarea acestora.

3

### Subcapitolul 7.3 Controlul calității lucrărilor

Art. 113. Verificarea materialelor, conform prevederilor standardelor de materiale la elaborarea dozajelor și conform CD 16 și AND 605 (ca o mixtură asfaltică ciliindrată), pe parcursul execuției.

Art. 114. Verificarea compozиiei și a caracteristicilor fizico-mecanice, pe probe luate de la malaxor sau de la aşternere:

- a) verificarea conținutului de bitum, SR EN 12697-1;
- b) verificarea granulozității agregatului total din mixtură, SR EN 12697-2;
- c) verificarea caracteristicilor fizico-mecanice.

5 Art. 115. Verificarea stratului suport ca fază determinantă.

in Art. 116. Controlul calității îmbrăcămintii executate prin verificarea respectării elementelor geometrice pe parcursul execuției.

**CAPITOLUL 8**  
**MORTAR ASFALTIC TURNAT CA STRAT**  
**DE PROTECȚIE SAU DE EGALIZARE PENTRU CALEA PE POD**

**MAT**  
**(MAT 4)**

**Subcapitolul 8.1**  
**Condiții tehnice**

**Secțiunea 1**  
**Elemente geometrice**

**Art. 117.** Grosimea stratului de mortar asfaltic turnat se stabilește constructiv și are valoarea de 2 cm.

**Art. 118.** La turnarea mortarului asfaltic se vor respecta condițiile impuse de proiectul de execuție pentru profilul transversal și longitudinal, conform STAS 11348.

**Secțiunea 2**  
**Materiale**

**Art. 119.** Agregatul natural utilizat la prepararea MAT este nisipul de concasare sort 0 - 4 mm.

**Art. 120.** Filerul trebuie să fie din calcar sau cretă măcinată, conform STAS 539.

**Art. 121.** Bitum clasa 50/70.

**Art. 122.** Alte materiale, conform art. 29 din prezentul normativ sau STAS 11348.

### **Secțiunea 3** **Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice** **ale mortarului asfaltic turnat**

**Art. 123.** Compoziția mortarului asfaltic turnat, conform STAS 11348, este prezentată în tabelul 24.

**Tabelul 24**

Nr crt.	Specificații	Condiții de admisibilitate
1.	Conținut de agregate peste 4 mm, %	max. 10
2.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	25...35
3.	Filer și nisip 0,1...4 mm, %	rest până la 100%
4.	Conținut de bitum, % din masa mixturii	11...12

**Art. 124.** Caracteristicile fizico-mecanice ale mortarului asfaltic turnat se determină pe epruvete cubice și sunt conform tabelului 25.

**Tabelul 25**

Nr crt.	Caracteristici	Condiții de admisibilitate
1.	Densitate aparentă, kg/m <sup>3</sup> , min.	2150
2.	Absorbția de apă, % vol.	0...1
3.	Pătrunderea la 40°C sub o forță de 525 N, aplicată timp de 30 min cu un poanson cu secțiunea de 500 mm <sup>2</sup> , mm	Max. 12

## **Subcapitolul 8.2**

### **Prescripții generale de execuție**

**Art. 125.** Utilaje și echipamente, conform art. 84 din prezentul normativ.

**Art. 126.** Pregătirea stratului suport, conform art. 85 - 86, din prezentul Normativ sau STAS 11348.

**Art.127.** Prepararea, transportul și punerea în operă a mixturilor asfaltice turnate de tipul MAT se efectuează conform Art.87 din prezentul normativ.

**Art. 128.** Mortarul asfaltic turnat, ca strat de protecție a hidroizolației sau ca strat de egalizare, se aplică de regulă după amorsarea acesteia cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. În cazul tipurilor noi de hidroizolații, agamente tehnici, se vor respecta prevederile agrementelor tehnice privind amorsarea acestora.

## **Subcapitolul 8.3**

### **Controlul calității lucrărilor**

**Art. 129.** Verificarea materialelor, conform prevederilor standardelor de materiale la elaborarea dozajelor și conform art. 90 lit. (a), (c), (d) din prezentul Normativ, pe parcursul execuției.

**Art. 130.** Controlul procesului de preparare a mortarului asfaltic turnat, conform art. 91 din prezentul Normativ.

**Art. 131.** Verificarea compozitiei și a caracteristicilor fizico-mecanice, pe probe luate de la malaxor sau de la asternere conform art. 92 din prezentul Normativ prin:

- a) verificarea conținutului de bitum, conform SR EN 12697-1;
- b) verificarea granulozității agregatului total din mixtură, conform SR EN 12697-6;
- c) verificarea caracteristicilor fizico-mecanice, conform SR EN 12697-6.

**Art. 132.** Verificarea stratului suport ca fază determinantă.

**Art. 133.** Controlul calității imbrăcăminții executate prin verificarea respectării elementelor geometrice pe parcursul execuției.

## **CAPITOLUL 9** **ASFALT TURNAT PENTRU EXECUȚIA** **ÎMBRĂCĂMINȚII PE TROTUARE LA CALEA PE POD** **AT**

### **Subcapitolul 9.1** **Condiții tehnice**

#### **Secțiunea 1** **Elemente geometrice**

**Art. 134.** Grosimea imbrăcăminții pe trotuare se stabilește constructiv și are valori cuprinse în intervalul 2...3 cm.

## **Secțiunea 2**

### **Materiale**

**Art. 135.** Agregatele naturale:

- a) Nisip naturale sort 0-4 mm, conform SR 662; SR 13043;
- b) Criblură sau pietriș sort 4-8 mm, conform SR 667, respectiv SR 662. SR 13043.

**Art. 136.** Filerul trebuie să fie din calcar sau cretă măcinată, conform STAS 539. SR 13043

**Art. 137.** Bitum, clasele 35/50, 50/70.

**Art. 138.** Cordon de etanșare din chit tiocolic, celochit sau alte materiale conform Art. 29 lit. C din prezentul Normativ.

## **Secțiunea 3**

### **Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale asfaltului turnat**

**Art. 139.** Compoziția asfaltului turnat este prezentata în tabelul 26.

**Tabelul 26**

<b>Nr. crt.</b>	<b>Specificații</b>	<b>Condiții de admisibilitate</b>
1.	Pietriș sau criblură 4-8 mm, %	20...30
2.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	20...30
3.	Filer și nisip 0,1...4 mm, %	rest până la 100%
4.	Conținut de bitum, % din masă	7,5...9,5

**Art. 140.** Caracteristicile fizico-mecanice ale asfaltului turnat determinate pe epruvete cubice sunt prezentate în tabelul 27.

**Tabelul 27**

Nr. crt.	Caracteristici	Asfalt turnat
1.	Densitate aparentă, kg/m <sup>3</sup> , mln.	2300
2.	Absorbția de apă, % vol. max.	1
3.	Rezistență la compresiune la 22°C N/mm <sup>2</sup> , mln.	3,0
4.	Pătrunderea la 40°C sub o forță de 525 n, aplicată timp de 30 min, cu ajutorul unui poanson având secțiunea de 500 mm <sup>2</sup> , mm	maxim 10

### **Subcapitolul 9.2 Prescripții generale de execuție**

**Art. 141.** Prepararea asfaltului turnat, conform STAS 11348 / SR EN 13108-6 și conform subcapitolului 5.2 din prezentul normativ.

**Art. 142.** Transportul asfaltului turnat se face în transportoare de asfalt turnat (TAT) prevăzute cu dispozitive de amestecare și de încălzire sau în malaxoare mecanice mobile prevăzute cu sisteme de încălzire.

**Art. 143.** Punerea în operă a asfaltului turnat se efectuează manual.

## **Subcapitolul 9.3** **Controlul calității lucrărilor**

**Art. 144.** Verificarea materialelor, în conformitate cu standardele de materiale și art. 135 - 138 din prezentul Normativ la elaborarea dozajelor și conform art. 90, pe parcursul execuției lucrărilor.

**Art. 145.** Verificarea compozиiei și caracteristicile fizico-mecanice, ale AT conform STAS 175/STAS 11348/SR EN 13108-6 și art. 92 din prezentul normativ, pentru mixturile prelevate de la preparare sau de la aşternere:

- verificarea conținutului de bitum, conform SR 12697-1;
- verificarea granulozității agregatului natural, conform SR EN 12697-6; SR 12697-2;
- verificarea caracteristicilor fizico-mecanice, conform SR EN 12697-6; SR EN 13108-6.

**Art. 146.** Verificarea stratului suport ca fază determinantă.

**Art. 147.** Verificarea îmbrăcămintilor executate, în caz de litigiu.

## **CAPITOLUL 10**

### **RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

#### **Secțiunea 1**

##### **Recepția la terminarea lucrărilor**

**Art. 148.** Recepția la terminarea lucrărilor se face la cel puțin o lună de la darea lucrării în circulație, conform reglementărilor în vigoare.

**Art. 149.** Comisia de recepție va examina lucrarea executată conform documentației tehnice aprobată și documentației de control întocmite în timpul executării.

**Art. 150.** Documentele tuturor verificărilor stabilite conform acestui normativ fac parte din documentația recepției preliminare și se predau beneficiarului lucrării pentru a fi gestionate în carteală podului.

**Art. 151.** Eventualele degradări ce apar în termenul de garanție a lucrării executate, precum și propunerile făcute de comisia de recepție preliminară vor fi remediate de constructor, pe cheltuiala acestuia, în mod corespunzător și la termenele stabilite.

#### **Secțiune 2**

##### **Recepția finală**

**Art. 152.** Recepția finală se va face la exprarea perioadei de garanție oferită de către constructor, timp în care se va urmări com-

portarea în exploatare a lucrării executate. Remedierea eventualelor deficiențe apărute se va face pe întreaga perioadă de garanție, stabilită contractual.

### Anexa 1 (normativă)

#### CARACTERISTICILE BITUMURILOR UTILIZATE LA PREPARAREA MIXTURILOR ASFALTICE DESTINATE EXECUȚIEI ÎMBRĂCĂMINȚII BITUMINOASE PE PARTEA CAROSABILĂ ȘI TROTUALELE PODURILO RUTIERE

Nr. crt.	Specificații	Condiții de admisibilitate						Metoda de verificare
		D 20/30	D 35/50	D50/70	D 70/100	D 25/55	D 45/80	
1	Domeniu de utilizare	ATD BAP	ATD BAP AT	BAP MAS BAB AT MAT	BAP MA	Bitum modificat pentru BAP	Bitum modificat Pentru BAP, MAS	
2	Caracteristici							
2.1.	Penetrația la 25°C, 1/10 mm	20-30	35-50	50-70	70-100	25-55	45-80	
2.2.	Punct de înmulere IB, °C	55-63	50-58	46-54	43-51	≥75	≥70	
2.3.	Ductilitate:							
	la 5°C cm, min.	-	-	-	-	2	1	SR 61
	la 25°C cm, min.	-	50	100	100			SR 61
2.4.	Punct de rupere Fraass, °C, max.		-5	-8	-10	-5	-7	SR EN 12593
2.5.	Punct de inflamabilitate M, °C, min.	240	240	230	230	235	220	SR EN ISO 2592
2.6.	Solubilitate în solvenți organici, min.	99	99	99	99	-	-	SR EN 12592